Conseil national de recherches Canada
National Research Council Canada
CNRC No. 23940

COMITÉ ASSOCIÉ DE TECHNOLOGIE PÉDAGOGIQUE

VERS UNE POLITIQUE NATIONALE POUR UNE INDUSTRIE DE L'ENSEIGNEMENT ASSISTÉ PAR ORDINATEUR

OTTAWA
MAI 1984

Canada

AVAILABLE IN ENGLISH

VERS UNE POLITIQUE NATIONALE POUR UNE INDUSTRIE DE L'ENSEIGNEMENT ASSISTÉ PAR ORDINATEUR

COMITÉ ASSOCIÉ DE TECHNOLOGIE PÉDAGOGIQUE
MAI 1984

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos v
Objectif 1
Contexte 1
Facteurs 4
Options 7
Considérations 11
Conclusions 16
Recommandations 16
Annexe 1 - Le potentiel du Canada en haute technologie 19
Section 1 - Aperçu et résumé du rapport . 27
Section 2 - Une stratégie canadienne pour l'industrie de l'EAO 35
Section 3 - Faisabilité technologique . . 63
Section 4 - Problèmes économiques, politiques et sociologiques 105
Section 5 - Recommandations 123
Section 6 - L'EAO dans la formation industrielle 167
Section 7 - Bibliographie 204
Annexe 2 - Le développement d'un secteur du didacticiel au Canada 207
Annexe 3 - Mémoires 235
Annexe 4 - Membres du comité 285

Avant-propos

Le Comité associé de technologie pédagogique a été formé en 1969. Ses membres sont des experts dans les diverses disciplines connexes à la technologie pédagogique et sont choisis afin de représenter le mieux possible les besoins et les ressources des régions. En général, l'expression TECHNOLOGIE PÉDAGOGIQUE, dans la mesure où elle s'applique aux activités du comité, désigne les médias de communication qui peuvent servir à des fins d'enseignement. Dans ce contexte général, l'accent premier est sur l'application de l'ordinateur et son interaction avec d'autres médias. Les objectifs particuliers sont les suivants :

1. rassembler des spécialistes des diverses disciplines faisant partie du domaine de la technologie pédagogique afin de formuler les besoins et d'établir les directives pour la recherche et le développement;

2. promouvoir l'échange de renseignements sur la technologie pédagogique au moyen, par exemple, de l'organisation de symposiums;

3. promouvoir et coordonner la recherche, la mise au point et l'application pertinentes dans le but d'établir une forte capacité basée au Canada;

4. encourager une standardisation suffisante de la technologie des systèmes pédagogiques pour encourager l'échange et l'application les plus larges du matériel pédagogique.

Par ses activités, le Comité a bénéficié de la collaboration de personnes intéressées et hautement qualifiées qui n'en font pas partie, grâce à l'utilisation extensive de sous-comités et de groupes de travail pour l'étude détaillée de problèmes particuliers. En 1982, le Comité a formé un sous-comité pour étudier les besoins de l'industrie canadienne en matière d'applications de l'enseignement assisté par ordinateur et pour faire rapport à ce sujet. Par la suite, un deuxième sous-comité a été constitué pour traiter du développement d'une industrie canadienne du didacticiel. A mesure que progressait le travail de ces deux sous-comités, il est devenu évident que les tâches qui leur ont été confiées se recoupaient considérablement et les études ont été fusionnées dans le présent rapport combiné. En annexe, on trouvera les rapports de chacun des sous-comités. L'annexe 1, qui est le rapport final d'une étude par Online People Inc., commandée par le sous-comité des applications industrielles présente un modèle sur lequel une politique

nationale pour une industrie de l'enseignement assisté par ordinateur pourrait être basée. L'annexe 2, le rapport du sous-comité des applications industrielles, présente de l'information de fond qui confirme le besoin d'un tel secteur. Une troisième annexe a été ajoutée afin d'offrir un échantillonnage de points de vues, de politiques et d'activités d'organisations publiques et privées qui s'occupent de divers aspects de l'enseignement assisté par ordinateur.

Le rapport détermine le potentiel économique, social et culturel. L'enseignement assisté par ordinateur est une nouvelle industrie qui offre une possibilité importante de création d'emplois; il a un grand rôle à jouer pour permettre l'entière participation de l'individu dans une société de nature de plus en plus technique; enfin, il offre un moyen d'améliorer le développement et la compréhension culturelles. L'enseignement assisté par ordinateur pourrait bien représenter le meilleur potentiel du Canada pour trouver un créneau sur le marché de la haute technologie, en créant des emplois et en offrant une capacité souple de formation et de recyclage nécessaire à une saine croissance économique à long terme. Il est urgent que s'instaure rapidement une collaboration entre l'industrie, les syndicats, les milieux universitaires, les provinces et le gouvernement fédéral pour que nous profitions de ce potentiel.

OBJECTIF

Sensibiliser les gouvernements : aux besoins et aux possibilités du Canada en matière de développement d'une industrie de l'enseignement assisté par ordinateur; aux stratégies qui pourraient être adoptées pour renforcer les capacités actuelles de mise au point et de commercialisation dans le domaine de l'enseignement assisté par ordinateur; aux dangers économiques, sociaux et culturels qu'il y aurait à négliger ce secteur; enfin, au besoin urgent d'action.

Décision :

Nous demandons aux pouvoirs publics :

a) de reconnaître l'industrie de l'enseignement assisté par ordinateur (EAO) comme une des industries critiques pour la croissance économique du Canada au cours de la prochaine décennie;

b) de consentir à l'établissement d'une politique nationale pour l'industrie de l'EAO, en déterminant les buts, les objectifs et l'ordre des priorités qui influent sur l'indépendance économique et l'identité culturelle du Canada;

c) de réaffirmer le besoin de matériel canadien d'EAO conçu et produit au Canada pour traduire notre milieu culturel et social particuliers;

d) de répartir la responsabilité de la mise en oeuvre de cette politique afin d'utiliser pleinement les capacités canadiennes existantes dans les secteurs fédéral, provincial, universitaire et industriel;

e) de fournir les ressources suffisantes pour réaliser cette tâche.

CONTEXTE

Introduction

Dans les sections portant sur le contexte et sur les facteurs, nous affirmons que les ordinateurs et la technologie informatiques ont déjà eu un certain effet bénéfique sur l'enseignement et la formation au Canada et pourraient offrir des avantages encore plus grands. En outre, l'enseignement assisté par ordinateur fait partie de la technologie informatique, un nouveau secteur économique dans lequel la balance des paiements fait l'objet de beaucoup de préoccupations. Nous y faisons mention du volume actuel d'activités, des principales parties en cause, des forces et des faiblesses du Canada et de l'échéancier selon lequel les nouveaux progrès se sont produits.

Le présent rapport est accompagné de trois annexes où l'on trouve de la documentation de soutien. Dans l'annexe 1, intitulée le potentiel du Canada en haute technologie, on présente une stratégie en vue d'occuper une partie importante de l'industrie de l'enseignement assisté par ordinateur. Dans l'annexe 2, intitulée le développement d'une industrie canadienne du didacticiel, on trouve de la documentation sur le marché potentiel d'une industrie du didacticiel au Canada. L'annexe 3 est composée de mémoires et de rapports d'étapes de l'industrie et du monde de l'enseignement.

Définition

Par enseignement assisté par ordinateur, il faut entendre notamment l'utilisation en enseignement et en formation (dans le sens le plus large des termes) de grands ordinateurs travaillant en temps partagé, de micro-ordinateurs, de systèmes de reconnaissance automatiques d'images et de systèmes vidéos interactifs, de capacités graphiques perfectionnées (comme dans la conception assistée par ordinateur), de bases de données alphanumériques et de données d'images avancées, de la technologie de l'intelligence artificielle et de nouvelles capacités de communications par ordinateur.

Avantages en matière de formation industrielle

On a démontré que l'enseignement assisté par ordinateur est efficace pour répondre aux besoins de formation de l'industrie et offre des avantages comme :

- la souplesse : les cours peuvent être offerts aux employés au moment et à l'endroit les plus efficaces par rapport au coût;

- l'efficience et l'efficacité : on a fréquemment fait état des économies de temps d'au moins 30 % et des taux de réussite généralement plus élevés par rapport aux méthodes conventionnelles;

- le contrôle de la qualité : l'enseignement assisté par ordinateur permet de contrôler l'enregistrement uniforme du rendement des élèves même lorsque la population est largement répartie.

Avantages en matière d'enseignement

On s'accorde généralement à dire que cette technologie peut ajouter à la capacité d'enseignement de nombreuses façons, par exemple au moyen :

- du télé-enseignement : elle étend les services ordinaires d'enseignement à des lieux qui sont éloignés et sous-peuplés;

- de la simulation des processus complexes : la simulation par ordinateur des processus qui sont trop coûteux, trop dangereux ou trop longs pour être inclus dans les laboratoires normaux des étudiants;

- de l'enseignement aux handicapés : on continue à élaborer des mécanismes perfectionnés pour permettre aux personnes handicapées de participer à l'enseignement.

L'enseignement assisté par ordinateur a fait l'objet d'études expérimentales depuis les années soixante et ses avantages ont été démontrés et reconnus. Toutefois, jusqu'aux progrès récents en micro-électronique et en micro-ordinateurs à faible coût, le coût élevé de la technologie informatique a découragé la généralisation des applications pratiques.

Compétence canadienne

Comme dans d'autres pays, l'accent des premiers efforts en matière d'enseignement assisté par ordinateur au Canada a été mis sur la recherche et le développement dans des rojets réalisés dans des universités, des collèges et des écoles dans l'ensemble du pays. Dans le domaine fédéral, le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) a un programme de recherche et de développement en cours depuis 1967. Il met l'accent sur les normes de langues et de systèmes et insiste sur la collaboration avec d'autres centres d'activités en matière d'EAO au Canada. Une contribution importante de ce programme de collaboration a été la mise au point et la mise en oeuvre, sur plusieurs gros ordinateurs et micro-ordinateurs, d'un langage national de médiatisation d'EAO, qui porte le nom de NATAL, patronné par le CNRC par l'entremise du présent comité associé. L'utilisation des programmes exportés, assurera l'échange répandu des cours d'EAO qui est nécessaire pour la production, la distribution et la mise à jour de cette documentation au moindre coût possible. En 1980, on a commencé à mettre de plus en plus l'accent sur l'activité commerciale. Cette orientation a donné lieu à la création d'un certain nombre de petites compagnies canadiennes indépendantes avec des capacités en enseignement assisté par ordinateur (par exemple, Compris, Kanata High Technology Training Association, Metavision, Softwords), ainsi que de capacités dans les filiales canadiennes des grands fabricants d'ordinateurs (IBM, Control Data, Honeywell).

Applications canadiennes

Les avantages de l'EAO ont été remarqués dans de nombreux cadres. Depuis de nombreuses années, Air Canada utilise un système d'enseignement audio-visuel informatisé (AVCAT) pour la formation du personnel naviguant technique. Le ministère de la

Défense nationale fait un usage poussé des micro-ordinateurs, des terminaux multi-médias et de NATAL dans ses programmes de formation et les Services correctionnels du Canada utilisent de plus en plus les ordinateurs pour enseigner une large gamme de sujets. Dans le secteur privé, la BC Telephone Company utilise le système TICCIT pour former les techniciens en entretien dans le domaine des communications et General Motors utilise le système PLATO dans son programme d'amélioration des compétences des travailleurs en électricité et en hydraulique. De même, la Banque de Montréal utilise l'EAO pour former les caissiers depuis 1975. Au cours des deux dernières années, les micro-ordinateurs ont commencé à pénétrer dans les écoles en grand nombre et l'on introduit des applications d'EAO tant au niveau primaire que secondaire.

Besoin d'une politique nationale

On voit des applications d'EAO dans l'industrie et plus récemment dans les écoles à un rythme croissant en réponse à des besoins déterminés. Le marché sera bientôt important. Cependant, le marché est fragmenté et, à cause d'un manque de coordination, il peut être satisfait plus facilement par des sources étrangères que par les fournisseurs nationaux. L'industrie canadienne est petite, mais la compétence fondamentale existe pour construire une ressource saine à la condition qu'elle ait la chance de croître.

FACTEURS

Formation industrielle

Bien qu'il soit difficile d'obtenir des chiffres exacts, les coûts de formation industrielle au Canada sont estimés dans une fourchette de trois à 15 milliards de dollars par an, dont la partie la plus importante est attribuée à la perte du temps des travailleurs pendant la formation. Les économies de temps qui sont possibles par l'utilisation de l'EAO donnent à penser que le marché de la formation industrielle pour cette technologie devrait représenter au moins 400 millions de dollars par an.

Avantages d'une main-d'oeuvre hautement qualifiée

Il est bien établi que la population active du Canada doit devenir beaucoup plus encline à élaborer et à utiliser une nouvelle technologie basée sur la micro-électronique si le Canada veut être compétitif au point de vue économique durant les décennies à venir. "Afin de tirer avantage des possibilités offertes par le changement technologique, le Canada aura de plus en plus besoin de travailleurs détenant une instruction et une formation pertinentes. De plus, les travailleurs devront acquérir de nouvelles compétences et de nouvelles connaissances

tout au long de leur vie active" [1]. L'enseignement assisté par ordinateur est une technologie qui permet de répondre à ce besoin.

Avantages pour l'emploi et l'expansion commerciale

Au cours des deux dernières années, on estime que les écoles canadiennes ont dépensé 60 millions de dollars en logiciels, ainsi qu'en nouveaux périphériques et services de micro-ordinateurs. D'ici 1987, les dépenses annuelles des écoles canadiennes pour cette technologie devraient atteindre 200 millions de dollars [2]. Si ce marché intérieur pouvait être pris en charge par des entreprises canadiennes, il pourrait signifier au moins 2 000 emplois pour des Canadiens d'ici 1987, avec un taux de croissance annuel de 35 % au début des années quatre-vingt-dix. Bien que les marchés de la formation industrielle et de l'utilisation domestique soient plus difficiles à définir, ils auraient pour effet une augmentation significative des niveaux d'emploi et de commercialisation.

Avantages pour les services de santé

Les coûts du système de santé pourraient être réduits par un programme efficace d'éducation. L'EAO pourrait être un moyen utile de distribuer la documentation pédagogique sur les soins de santé préventifs sur une base nationale.

Avantages pour la balance commerciale

On estime le déficit commercial du Canada en matière de technologie informatique à 3 à 5 milliards de dollars en 1984 et ce déficit s'accroît. La technologie pédagogique fait partie de ce déficit. Si la technologie pédagogique pour les besoins du Canada pouvait être élaborée au Canada, cela éliminerait un pourcentage sensible de ce déficit. Une telle évolution pourrait aussi former la base de l'élaboration d'une technologie pédagogique destinée à l'exportation et une nouvelle réduction du déficit (annexe 1, section 2, p. 47).

Étude de marché

Bien qu'il soit possible de démontrer les besoins d'EAO pour la formation industrielle, gouvernementale et universitaire, la pleine mesure des applications possibles de cette technologie est loin d'être bien définie. Par conséquent, des études de marché

---

[1] Ministère d'État, Sciences et Technologie, Canada, En route vers 1990 : Le développement technologique du Canada, MAS, N° de cat. ST 31-14/1983.

[2] Extrapolé à partir du rapport de recherche Evans.

mettant l'accent sur la détermination d'un créneau pour une réussite rapide du secteur canadien de l'EAO ont une importance particulière dans la création d'une ressource canadienne efficace.

Recyclage et efficience au sein de l'État et de l'industrie

À mesure que l'économie absorbera la nouvelle technologie informatique, il sera nécessaire de recycler les travailleurs qui perdent leur emploi et de former les travailleurs qui occupent de nouveaux postes. À titre d'employeur le plus important au Canada, le gouvernement fédéral a des besoins majeurs de recyclage s'il veut obtenir les améliorations de l'efficacité de son fonctionnement qui sont possibles par l'application de nouvelles technologies et de nouvelles procédures. L'EAO sera un élément important des mesures nécessaires de formation. Une approche coordonnée de l'application de l'EAO à l'intérieur des ministères et des organismes du gouvernement fédéral sera un facteur vital dans le développement fructueux d'une capacité canadienne en EAO qui répondra aux besoins de l'État aussi bien que de l'industrie.

Offre et perte de compétences

Les moyens actuels de formation des concepteurs d'EAO au Canada sont limités tandis que la demande s'accroît. Le processus de formation des compétences doit être synchronisé avec les besoins croissants afin qu'il n'y ait aucun déficit important de personnel qualifié ni d'exode vers d'autres pays.

Identité canadienne

Comme d'autre matériel pédagogique plus traditionnel, le matériel d'enseignement assisté par ordinateur et le matériel connexe ne contribueront pas au développement social et culturel du Canada et ne produiront pas des réactions appropriées aux problèmes canadiens à moins qu'ils aient été produits spécialement pour notre pays. En particulier, les bases de données canadiennes doivent être à la disposition des classes canadiennes afin que les personnes qui font leurs propres recherches assistées par ordinateur puissent le faire sur la base de données canadiennes; par ailleurs, les cours sur ordinateur doivent traduire les conditions, l'histoire et les personnalités canadiennes afin de favoriser l'identité canadienne des élèves. Toutefois, de nombreux conseils scolaires utilisent déjà des logiciels produits par le Minnesota Educational Computing Consortium (MECC). On trouve un autre exemple de cours importé dans l'édition d'octobre 1983 du rapport compilé par l'Alberta Education Computer technology clearinghouse project. Sur 23 programmes énumérés, on y indiquait que 18 d'entre eux ne pouvaient être obtenus que de sources américaines.

OPTIONS

L'enseignement assisté par ordinateur est influencé tant par les politiques du gouvernement fédéral que par celles des provinces. Par conséquent, un politique nationale dans ce domaine doit tenir compte des deux compétences. Dans les options qui suivent, nous avons tenu compte des mesures qui pourraient être entreprises unilatéralement par le gouvernement fédéral, ainsi que de celles qui exigeraient l'intervention des gouvernements provinciaux seuls ou en collaboration avec les autorités fédérales.

Option 1 : Ne rien faire

La situation actuelle peut être décrite comme opposée à la croissance de l'industrie de l'EAO au Canada. Certaines politiques des gouvernements découragent activement le développement de l'industrie de l'EAO et le manque de coordination réduit la taille des marchés pour les produits canadiens d'EAO.

Dans le domaine de la compétence fédérale, il n'existe pas de politiques coordonnées d'achats d'EAO pour la formation au sein du gouvernement fédéral; la réglementation retarde l'introduction de nouvelles technologies d'enseignement (par exemple, la distribution de programmes d'ordinateur par câble est soumise à la réglementation du CRTC[1]); la réglementation de l'impôt sur le revenu exclut la recherche sur l'efficacité de l'EAO sur la formation industrielle de la définition de la recherche scientifique, car elle la considère comme de la recherche en sciences sociales et humaines; enfin, la législation actuelle du droit d'auteur offre peu de protection pour les auteurs de logiciels. Dans le domaine des compétences provinciales, il y a un manque de normes interprovinciales de formation et d'accréditation; par ailleurs, diverses activités sont entreprises à l'intérieur des provinces par les conseils scolaires locaux. Toutefois, une certaine collaboration interprovinciale est en cours dans les organismes de production de la formation (Radio-Québec, TV Ontario, Alberta Access, Knowledge Network); par ailleurs, certaines études en cours encouragées par le Conseil des ministres de l'éducation peuvent entraîner une meilleure entente sur l'évaluation du contenu et le partage de l'information sur la disponibilité des logiciels.

Si les pouvoirs publics ne font rien, le résultat prévisible sera : une fragmentation du marché canadien, qui sera fourni essentiellement par les États-Unis, des débouchés limités pour les fournisseurs canadiens, sauf sur les grands marchés étrangers, la perte probable d'une bonne partie du potentiel de

[1] Conseil de la radiodiffusion et des télécommunications canadiennes

l'investissement canadien dans ce domaine jusqu'ici et, enfin, la détérioration de l'autonomie industrielle canadienne à cause d'une capacité réduite à soutenir la concurrence dans de nouveaux domaines.

Option 2 : Accorder une reconnaissance passive à l'industrie de l'EAO

Cette option consisterait à lever les obstructions mais à faire peu en matière de soutien positif. L'action serait essentiellement dans le domaine de compétence fédérale et consisterait en une révision des critères de la loi, de la réglementation ou des programmes qui ont une incidence négative sur l'élaboration et l'utilisation de l'EAO. Ces domaines comprendraient, par exemple : le droit d'auteur, la structure fiscale et l'accès aux crédits de recherche et développement, la réglementation du CRTC et des incohérences qui existent entre l'information transmise par câble et celle qui est transmise par les réseaux téléphoniques. Cette option aurait pour résultat une légère amélioration du marché de l'EAO, mais il y aurait peu d'effets positifs sur l'industrie canadienne de l'EAO.

Option 3 : Offrir une aide positive aux fournisseurs et aux consommateurs d'EAO

Cette option comprendrait les mesures de l'option 2, ainsi que des mesures de soutien basées sur un modèle de "subventions et contributions". A l'intérieur de la compétence fédérale, les mesures comprendraient :

- l'établissement de mesures pour inciter les ministères et les organismes fédéraux à acheter du matériel de formation canadien;
- l'élaboration et l'utilisation à l'intérieur des organisations fédérales de normes sur les didacticiels;
- des stimulants à l'industrie des didacticiels au moyen d'avantages fiscaux, de subventions à l'emploi, d'aide pour favoriser les rapports entre l'université et l'industrie et de prêts industriels;
- des stimulants aux utilisateurs sous la forme de subventions pour couvrir les coûts de transition vers l'EAO.

Dans les domaines de compétence provinciale, les mesures comprendraient :

- des études conjointes des problèmes et des possibilités et des mesures en collaboration pour stimuler l'industrie;

- l'élaboration des normes d'EAO qui encourageraient un fort marché national;
- le financement par la CEIC[1] des programmes de formation qui utilisent l'EAO;
- la désignation par la CEIC de la mise au point d'EAO comme "profession nationale" pour les fins de l'aide fédérale à la formation des personnes dans certaines compétences.

Cette option donnera lieu à la même coordination du marché pour le matériel d'EAO et au même encouragement de l'offre canadienne, mais il y aura toujours une fragmentation considérable du marché canadien.

Option 4 : Assurer l'expansion dirigée de l'industrie de l'EAO

Cette option comprendrait les mesures décrites dans les deux actions précédentes plus des mesures basées sur un modèle de "contrat" visant à promouvoir la mise en oeuvre appropriée de systèmes d'EAO par les utilisateurs et à coordonner le développement de la capacité de production de l'industrie.

À l'intérieur de la compétence fédérale, les mesures comprendraient :

- la mise au point de matériel pour la formation au gouvernement fédéral par le biais de contrats avec l'industrie;
- l'engagement du gouvernement fédéral à utiliser l'EAO pour ses besoins de formation dans les ministères et organismes;
- l'établissement d'un programme de financement de la recherche fondamentale et appliquée visant à améliorer la mise au point de méthodes et de matériel d'enseignement assisté par ordinateur;
- la participation à des projets internationaux conjoints;
- l'établissement du répertoire national de didacticiels regroupant l'EAO industriel, pédagogique et de consommation en coordination avec d'autres répertoires existants ou prévus (annexe 1, section 2, page 55);
- l'établissement, par l'industrie canadienne, d'un programme visant à soutenir la commercialisation nationale et internationale de l'EAO, y compris le soutien aux études de marché afin de déterminer la taille et la nature des marchés nationaux et internationaux;

[1] Commission d'emploi et d'immigration du Canada

- la détermination d'un centre de responsabilité ou d'un point central pour l'EAO à l'intérieur du gouvernement fédéral;
- l'élaboration d'une politique de contenu canadien.

Dans les domaines de compétence provinciale, les mesures comprendraient :

- l'établissement de stimulants pour l'achat de matériel d'EAO canadien;
- la promotion et le soutien de centres d'expertises en recherche et en développement en EAO;
- la mise au point par la CEIC de matériel de formation assisté par ordinateur.

Cette option aurait pour effet un grand marché coordonné pour le fournisseur canadien d'EAO, une capacité canadienne pour répondre aux besoins de l'industrie canadienne, en matière de développement de nouvelles compétences chez les travailleurs, une contribution positive à la balance des paiements, une base d'accès aux marchés internationaux, un moyen de garder les personnes qualifiées et compétentes au Canada et, enfin, une capacité à répondre aux besoins culturels.

Option 5 : Protection de l'industrie canadienne de l'EAO

Cette option comprendrait les mesures des options 2 à 4 plus des mesures visant à protéger l'industrie canadienne de l'EAO de la concurrence étrangère.

À l'intérieur de la compétence fédérale, ces mesures comprendraient :

- l'application de barrières tarifaires aux systèmes d'enseignement assisté par ordinateur produits à l'étranger et à leur contenu;
- des politiques rendant obligatoire l'achat au Canada des didacticiels servant à répondre aux besoins en formation du gouvernement fédéral;
- des subventions à l'élaboration des didacticiels.

Dans les domaines de compétence provinciale, les mesures comprendraient :

- la fourniture de tous les didacticiels pour utilisation dans les écoles par le biais d'un organisme gouvernemental;
- des quotas obligatoires de contenu canadien pour les didacticiels.

Cette option est controversée. Certaines personnes soutiennent que de telles mesures sont nécessaires pour la protection de l'industrie nationale de l'EAO. Certains soutiennent qu'une telle option aurait pour résultat une industrie surprotégée et des inefficiences, un isolement par rapport aux progrès réalisés ailleurs et une perte d'accès aux marchés étrangers lorsque d'autres pays prennent des mesures équivalentes.

Position du CATP *- Selon le Comité associé de technologie pédagogique, l'option 1 ne répond pas aux problèmes présentés dans ce document. Les options 2 et 3 répondent aux problèmes mais ne vont pas assez loin. Les mesures au niveau de l'option 4 sont nécessaires et suffisantes pour saisir la possibilité de développer un secteur de l'EAO au Canada.*

CONSIDÉRATIONS

Finances

La phase suivante du projet de l'industrie de l'EAO comprendra des plans détaillés d'études de marché et de travail, assortis de l'estimation du coût de chaque mesure recommandée, plans qui devront être suivis par des mémoires au Cabinet, des présentations au Conseil du Trésor ou d'autres instruments pour mettre en oeuvre les plans. Les coûts sont difficiles à estimer à l'étape actuelle. Toutefois, il est clair que les types de coûts peuvent comprendre :

- les dépenses de fonctionnement, par exemple pour exploiter une base de données offrant de l'information sur les ressources canadiennes d'EAO;

- les dépenses fiscales, par exemple pour permettre la déduction fiscale des coûts de mise au point des didacticiels de formation sur la même base que les autres dépenses de recherche et de développement dans l'industrie;

- des contributions, par exemple par l'entremise de la CEIC, à l'industrie et aux établissements de formation, pour payer des programmes de formation relatifs à la compétence dans le domaine de l'élaboration de l'EAO au Canada.

Certaines mesures n'entraîneront aucune nouvelle dépense (par exemple, la correction des définitions afin que le matériel didactique d'EAO puisse donner lieu à l'aide qui est actuellement limitée aux documents imprimés).

Il faut aussi noter que les niveaux de financement dans certains cas détermineront les effets réels d'une mesure. Par exemple, une politique d'élaboration de matériel didactique servant à la formation au gouvernement fédéral exigera un certain seuil de financement. A ce seuil ou au-delà, la politique ferait véritablement partie d'une "expansion dirigée" de l'industrie de l'EAO. Au-dessous de ce niveau, l'effet réel n'en serait un que d'"aide positive", c.-à-d. un nouveau marché important mais non assuré pour certains producteurs de matériel didactique d'EAO.

Relations fédérales-provinciales

L'EAO est certainement un sujet qui intéresse et touche beaucoup le gouvernement fédéral et les provinces. Le développement de nouvelles technologies n'est pas seulement un aspect majeur des politiques industrielles fédérales, mais aussi l'objet principal de nombreuses initiatives industrielles et éducatives des provinces.

Ces initiatives comprennent :

- les spécifications portant sur la mise au point de matériel et de logiciel d'ordinateurs pédagogiques et l'aide à cette mise au point;
- les centres d'évaluation et de distribution des logiciels et l'étude d'un système national dans ce domaine (Conseil des ministres de l'éducation du Canada);
- les fonds spéciaux pour des centres de haute technologie et d'autres initiatives connexes à l'industrie;
- la commercialisation internationale sous la direction des gouvernements de matériel et de services didactiques.

L'initiative de l'industrie de l'EAO dont nous traiterons dans le présent document dépendra de la compatibilité et du soutien mutuel des politiques et des programmes aux deux paliers de pouvoirs publics. Par exemple, afin de créer un marché canadien qui ait une masse critique suffisante pour permettre le développement d'une industrie de l'EAO rentable, il faut que la formation interne dispensée par le gouvernement fédéral et la formation que ce dernier soutient dans les établissements et l'industrie soient coordonnés avec les efforts des établissements et des programmes provinciaux. Cette coordination comprendrait des questions comme les normes de description et d'évaluation qui mèneraient à un service national de répertoire de didacticiels. D'autres éléments sont nécessaires : les projets internationaux conjoints, l'aide à la commercialisation nationale et internationale et la désignation des diverses compétences nécessaires à l'élaboration d'EAO comme "profession nationale" par la CEIC.

Le projet d'EAO du CNRC a un bon dossier de rapports avec les provinces. Au cours des 15 années d'élaboration d'EAO, le CNRC a consulté de nombreux pédagogues canadiens, a collaboré avec eux et a conseillè des commissions scolaires et des ministères de l'Éducation. Des hauts fonctionnaires de l'éducation de diverses provinces participent régulièrement à des réunions de travail avec des représentants du CNRC et avec ceux d'autres ministères pour examiner les questions politiques et techniques relatives aux nouvelles technologies en éducation. En plus des activités du CNRC, deux exemples dignes de mention proviennent du travail du ministère des Communications avec un certain nombre de provinces en vue de l'application de TELIDON à diverses utilisations pédagogiques et à l'utilisation de satellites pour le télé-enseignement.

La phase suivante du projet proposé dans le présent document supposerait des discussions détaillées avec les provinces et le secteur industriel. Nous proposons que ces discussions soient menées par le CNRC ou coordonnées par le CNRC, mais menées par d'autres organismes fédéraux dans les cas où ces autres organismes sont les premiers responsables de la question en cause (par exemple, les ministères de la Justice, des Communications et de la Consommation et des Corporations s'occuperaient de la Loi sur le droit d'auteur par rapport au matériel didactique d'EAO).

Commerce international

Comme nous l'avons déjà mentionné, le Canada a une balance commerciale de plus en plus négative dans le domaine technologique. Un objectif secondaire de la satisfaction des besoins du Canada en matière d'EAO à même les ressources canadiennes est de redresser partiellement la balance commerciale négative. En outre, un secteur canadien prospère dans le domaine de l'EAO pourrait trouver d'importants marchés outre-mer. Par conséquent, nous proposons la coordination et la stimulation de la commercialisation nationale et internationale dans le cadre de la stratégie du présent document. Le CNRC ferait un effort dans ce domaine en tenant compte du programme de commerce technologique déjà institué par les Affaires extérieures, des programmes du ministère des Communications et du MEIR, etc.

Les programmes dans d'autres pays

Bien que le Canada ait certains programmes pour stimuler le secteur micro-électronique, il n'y a aucune politique sectorielle, coordonnée et globale, dans ce domaine. Plusieurs autres nations industrialisées ont récemment créé des programmes de recherche et de développement dans le cadre desquels l'État et l'industrie collaborent pour stimuler la technologie électronique, y compris l'esprit de la Communauté économique européenne, l'Alvey

Directorate de Grande-Bretagne, le Programme des ordinateurs de cinquième génération du Japon, le Programme de stimulation industrielle de la France et la Microelectronic and Computer Technology Corporation des États-Unis. Dans certains de ces programmes, l'EAO joue un rôle important. Le Canada pourrait se voir devancer par les autres nations dans les quelques années à venir, ce qui donnerait lieu à de plus grandes pressions pour acheter des produits à l'étranger, ce qui accroîtrait encore la position négative de notre balance commerciale en matière de technologie. Il serait considérablement moins coûteux de stimuler le secteur de l'EAO maintenant, à ses débuts, que de le récupérer lorsque la domination étrangère sera établie.

Lois et règlements

Il faut régler un certain nombre de problèmes juridiques et règlementaires afin d'éclairer le cadre dans lequel le secteur canadien de l'EAO devra se développer. Les ministères et les organismes qui sont le plus touchés par ces problèmes seraient les premiers à s'en occuper. Si le CNRC se chargeait de la coordination, les modifications requises aux lois et aux règlements seraient assurément synchronisées avec l'élaboration de nouveaux programmes et de nouveaux services.

Droit d'auteur

Une meilleure protection du droit d'auteur des producteurs d'EAO devrait permettre de mieux stimuler la créativité dans le domaine de l'EAO. À l'heure actuelle, les créateurs ont peu de garantie d'être rémunérés pour leur travail, car la copie et le plagiat sont relativement faciles et les infractions à la loi actuelle entraînent de faibles pénalités. Les modifications à la Loi sur le droit d'auteur proposées en mai 1984 par le ministre de la Consommation et des Corporations et le ministre des Communications contribueraient à soutenir les producteurs d'EAO. Particulièrement importante est la proposition visant à encourager les sociétés de droit d'auteur qui peuvent représenter les intérêts des créateurs et exploiter et appliquer collectivement les lois sur le droit d'auteur qui touchent leur produit. Il n'y a pas actuellement de telles sociétés pour l'EAO, mais il y a assez de producteurs pour en former une rapidement.

Possibilités d'emploi

Femmes - D'une certaine façon, le changement technologique au bureau et à l'usine menace plus les femmes que les hommes. L'accès au recyclage peut être particulièrement important pour leur permettre de faire face aux changements au travail provoquées par la technologie.

Minorités désavantagées au point de vue de l'emploi - Certaines minorités ont eu traditionnellement moins de possibilités en matière d'études, de formation et d'emploi. Le changement technologique met encore davantage de pression sur ces groupes et accroît le besoin de formation et de recyclage.

Jeunes - Les besoins de compétences qui changent rapidement, les niveaux élevés de chômage chez les jeunes et le besoin de compétences liées à la haute technologie touchent particulièrement les jeunes. Les jeunes doivent non seulement apprendre à utiliser la technologie informatique, mais doivent aussi apprendre à utiliser la technologie au travail.

Tous les groupes que nous venons d'énumérer peuvent profiter directement de l'application des documents et des méthodes d'EAO. Par conséquent, avec des applications appropriées (qui dépassent la portée du présent document), la présente initiative devrait améliorer la situation de l'emploi des femmes, des minorités et des jeunes.

Consultations entre ministères

Dans le débat sur ces sujets, le CNRC a reçu l'aide du Conseil des sciences, du ministère de l'Industrie et du Commerce et du ministère de l'Expansion industrielle régionale, de la Commission d'emploi et d'immigration du Canada, du Secrétariat d'État et du ministère des Communications. La phase suivante de la stratégie que nous avons conçue comprendra des consultations détaillées avec un grand nombre de ministères et d'organismes fédéraux. Ces consultations mèneront à de nouveaux plans de programmes (précédés dans certains cas par des documents du Cabinet) dans un certain nombre de ministères et d'organismes, notamment :

- le CNRC (élaboration de technologies et de bases de données d'EAO, répertoire national, service consultatif);
- la CEIC (documents de formation d'EAO financés par la CEIC, l'EAO comme "profession nationale");
- le ministère des Communications (TELIDON et les technologies des communications appliquées à l'enseignement);
- les Affaires extérieures, le MEIR (soutien à l'industrie, soutien à la commercialisation).

Consultation auprès de l'industrie

Il existe plusieurs petites compagnies qui produisent des systèmes et du matériel d'EAO au Canada. Certaines grandes compagnies produisent des didacticiels pour application interne et pour le marché industriel. Il y a également des divisions

canadiennes des compagnies multinationales d'informatique qui produisent des produits d'EAO au Canada. Il serait important de consulter ces compagnies au sujet des effets possibles de chacune des politiques afin de voir à ce que ces politiques favorisent la croissance de leurs activités canadiennes d'EAO plutôt que de leur nuire.

CONCLUSIONS

Les consultations avec les autres ministères, les organismes provinciaux, l'industrie et les enseignants jusqu'ici confirment que :

- l'EAO est actuellement un secteur très petit et très fragile au Canada;

- le marché canadien pourrait être organisé de façon à soutenir un secteur fort dans le domaine de l'EAO avec également des possibilités sur le marché international;

- le secteur de la formation industrielle a une importance particulière;

- il existe un climat fédéral-provincial favorable, pour ce qui concerne les applications possibles dans le système d'enseignement;

- NATAL est un langage de médiatisation bilingue pouvant servir de norme nationale;

- le gouvernement fédéral a des moyens à sa disposition pour influer sur l'évolution appropriée de l'industrie de l'EAO, en collaboration avec les provinces et le secteur industriel;

- le CNRC a des compétences techniques internes et est suffisamment accepté par l'industrie, les provinces et les autres organismes fédéraux pour prendre la tête dans ce domaine.

L'industrie de l'EAO pourrait bien en fait représenter la meilleure chance du Canada de trouver un créneau sur le marché international de la haute technologie. A défaut de mesures immédiates, cette possibilité s'évanouiera.

RECOMMANDATIONS

1. Le Conseil national de recherches devrait prendre l'initiative, dès maintenant, de chercher une planification

coordonnée des pouvoirs publics en vue d'établir une politique en matière d'enseignement assisté par ordinateur sur la base de l'option 4.

2. L'approbation de principe devrait être demandée pour des crédits allant jusqu'à 4 millions de dollars afin d'élaborer un programme stratégique d'EAO et de mettre en oeuvre les activités clés (annexe 1, recommandations 4.1 et 4.2; voir aussi la section 4, p. 115-121).

3. Ce programme devrait être en cours d'ici 3 ans afin d'éviter la domination étrangère de l'industrie de production et du marché de consommation de l'enseignement assisté par ordinateur au Canada.

Annexe 1

STRATÉGIE POUR L'INDUSTRIE DE L'EAO
LE POTENTIEL DU CANADA EN HAUTE TECHNOLOGIE

Rapport commandé par le
Sous-comité des applications industrielles de
l'enseignement assisté par ordinateur

STRATÉGIE POUR L'INDUSTRIE DE L'EAO

LE POTENTIEL DU CANADA EN HAUTE TECHNOLOGIE

Rapport concernant une stratégie canadienne pour capturer une part significative de l'industrie de l'enseignement assisté par ordinateur (EAO)

Préparé par :

A. Benjamin
E. Brochu

le 30 avril 1984

STRATÉGIE POUR L'INDUSTRIE DE L'EAO
LE POTENTIEL DU CANADA EN HAUTE TECHNOLOGIE

TABLE DES MATIÈRES

	Page
SECTION 1 - APERÇU ET RÉSUMÉ DU RAPPORT	27
CHAPITRE 1 : Objet du présent rapport	29
CHAPITRE 2 : Principales constatations	31
CHAPITRE 3 : Principales recommandations	32
SECTION 2 - UNE STRATÉGIE CANADIENNE POUR L'INDUSTRIE DE L'EAO	35
INTRODUCTION	37
CHAPITRE 1 : Un objectif pour l'industrie canadienne de l'EAO	38
CHAPITRE 2 : Le potentiel de l'EAO	39
CHAPITRE 3 : Une stratégie canadienne pour l'industrie de l'EAO	49
CHAPITRE 4 : Le répertoire canadien de didacticiels	55
CHAPITRE 5 : Le programme coordonné de soutien à l'industrie de l'EAO	61
CHAPITRE 6 : Le programme de productivité dans l'élaboration de didacticiels	62
SECTION 3 - FAISABILITÉ TECHNOLOGIQUE	63
INTRODUCTION	65
CHAPITRE 1 : Le répertoire canadien de didacticiels - problèmes de faisabilité	66
CHAPITRE 2 : Le programme coordonné de soutien à l'industrie de l'EAO - problèmes de faisabilité	77
CHAPITRE 3 : Le programme de productivité dans l'élaboration de didacticiels - problèmes de faisabilité	79
CHAPITRE 4 : Notes détaillées	85
SECTION 4 : PROBLÈMES ÉCONOMIQUES, POLITIQUES ET SOCIOLOGIQUES	105
INTRODUCTION	107
CHAPITRE 1 : Mesure du potentiel	108
CHAPITRE 2 : Évaluation des obstacles et des risques	112
CHAPITRE 3 : Estimation du coût de la stratégie	114
CHAPITRE 4 : Note détaillée : estimation du coût de l'étape I	115
SECTION 5 : RECOMMANDATIONS	123
INTRODUCTION	125
CHAPITRE 1 : Recommandations relatives à l'approche fondamentale	129
CHAPITRE 2 : Recommandations relatives aux objectifs, à la stratégie et aux activités	130

Page

CHAPITRE 3 : Recommandations relatives aux responsabilités et aux rôles 146
CHAPITRE 4 : Recommandations relatives à la planification et à l'échéancier 161
CHAPITRE 5 : Résumé des recommandations 165

SECTION 6 : L'EAO DANS LA FORMATION INDUSTRIELLE 167
CHAPITRE 1 : L'importance du secteur de la formation industrielle 169
CHAPITRE 2 : L'EAO dans le secteur de la formation industrielle : un cadre 170
CHAPITRE 3 : L'économie du marché de l'EAO industriel . 177
CHAPITRE 4 : Possibilités clés de l'EAO dans le secteur de la formation industrielle 181
CHAPITRE 5 : Les conditions du succès du Canada en EAO industriel 187
CHAPITRE 6 : Application de la stratégie canadienne à l'EAO industriel 193
CHAPITRE 7 : Notes détaillées 194

SECTION 7 : BIBLIOGRAPHIE 204

TABLEAUX

TABLEAU	TITRE	PREMIÈRE APPARITION
1	ÉLÉMENTS D'UN SYSTÈME DE TECHNOLOGIE INFORMATIQUE	40
2	PÉNÉTRATION DES MARCHÉS DES ÉLÉMENTS DE LA TECHNOLOGIE INFORMATIQUE	41
3	PÉNÉTRATION DU MARCHÉ DES DONNÉES	44
4	POTENTIEL DU CANADA EN HAUTE TECHNOLOGIE .	46
5	SYSTÈME DE SOUTIEN DU RÉPERTOIRE CANADIEN DE DIDACTICIELS	58
6	LES TROIS ENVIRONNEMENTS D'EAO	91
7	MODULARISATION DES DIDACTICIELS	93
8	CUBE D'EAO	96
9	MODÈLE DE PROGRESSION DE L'INDUSTRIE DE L'EAO	126
10	POURCENTAGE DU TOTAL DES FONDS ACCORDÉS A CHAQUE CATÉGORIE DE PROGRAMMES DANS LE TEMPS	139
11	FONDS EN MONTANTS ABSOLUS AFFECTÉS À CHAQUE CATÉGORIE DE PROGRAMMES DANS LE TEMPS	140
12	STRUCTURE DE PARTICIPATION DE L'INDUSTRIE DE L'EAO	142
13	CADRE DU SECTEUR DE LA FORMATION INDUSTRIELLE PAR EAO	171
14	LA CLIENTÈLE	176
15	DIFFÉRENCES DE PRIORITÉS ENTRE L'INDUSTRIE ET L'ENSEIGNEMENT	180

SECTION 1 : APERÇU ET RÉSUMÉ DU RAPPORT

TABLE DES MATIÈRES

	Page
CHAPITRE 1 : Objet du présent rapport	29
CHAPITRE 2 : Principales constatations	31
CHAPITRE 3 : Principales recommandations	32

CHAPITRE 1

OBJET DU PRÉSENT RAPPORT

Le présent rapport a été commandé par le Conseil national de recherches pour son Comité associé de technologie pédagogique. Il a pour objet de faire des recommandations concernant une stratégie canadienne pour une industrie de l'EAO.

À l'origine, le rapport devait être centré sur une stratégie de l'EAO en formation industrielle. Nous avons toutefois constaté qu'en examinant une stratégie, il n'est pas possible d'étudier séparément le secteur de la formation industrielle et les secteurs de l'enseignement et de la consommation. Par conséquent, l'objet du rapport est devenu une stratégie globale de l'industrie de l'EAO (sections 1 à 5), avec une section supplémentaire qui sert à appliquer la stratégie proposée au cas particulier du secteur de la formation industrielle.

A - LA PORTÉE DU RAPPORT

Le rapport a une portée limitée. On y détermine ce que l'on considère être une stratégie très rentable pour exploiter un important potentiel pour le Canada. On y délimite de nombreux problèmes techniques, économiques, politiques et sociologiques qui doivent être résolus pour mettre en oeuvre la stratégie. Au moyen de 34 recommandations particulières, on y dessine une approche visant à :

- traiter de la faisabilité et d'autres questions
- élaborer un cas commercial détaillé
- élaborer un plan de mise en oeuvre à plusieurs étapes.

On ne trouve pas dans le rapport d'analyse détaillée de la faisabilité; on y décrit comment réaliser cette analyse comme première étape dans le plan à plusieurs étapes.

On n'y trouve pas un cas commercial : on y traite de la manière d'élaborer un cas commercial et l'on y montre qu'il existe un grand potentiel qui mérite une première étape dans le cours de laquelle un cas commercial sera élaboré.

Dans le présent rapport, nous avons essayé de ne pas répéter ce qui a été dit ailleurs. Nous énumérons dans une bibliographie nombre des documents auxquels nous faisons allusion, mais nous n'avons pas essayé de résumer leurs constatations, bien que de nombreuses notions que nous avons présentées ont été suscitées par cette documentation.

Un merci particulier à Teresa Plowright pour Computer Learning : The Policy Imbroglio.

B - LE CONTENU DU RAPPORT : QUOI LIRE?

Nous donnons dans la présente section, la section 1, un aperçu des constatations et des recommandations du rapport. Il faudrait le lire d'abord.

Nous décrivons dans la section 2 la stratégie et sa logique essentielle. Elle devrait être lue par toute personne qui désire plus qu'une compréhension superficielle des recommandations.

Nous traitons dans les sections 3 et 4 de questions techniques et d'autres problèmes posés par la stratégie et nous traitons de leurs effets et de la manière de les résoudre. Ces sections ne devraient être lues que par les personnes qui veulent approfondir toutes les conséquences de la stratégie globale.

Dans la section 5, nous présentons de façon structurée les 34 recommandations du rapport, que nous accompagnons d'une explication et d'une présentation soignée des recommandations des sections antérieures du rapport. Cette section devrait être lue avec attention par toute personne qui voudrait comprendre les étapes nécessaires pour étudier et mettre en oeuvre la stratégie décrite à la section 2.

Dans la section 6, nous traitons du secteur de la formation industrielle dans le contexte de la stratégie globale. Cette section devrait être lue par les personnes qui s'intéressent particulièrement à ce secteur, mais elle ne peut être utilisée comme analyse autonome.

Les sections 3, 4 et 6 contiennent chacune un chapitre de "Notes détaillées", qui sont des documents supplémentaires qui concernent le contenu des sections, mais pas nécessairement leur compréhension.

CHAPITRE 2

PRINCIPALES CONSTATATIONS

Le message essentiel du présent rapport est que, malgré le rôle apparemment mineur que joue aujourd'hui l'enseignement assisté par ordinateur (EAO) dans l'économie du Canada, il représente notre principale possibilité d'un créneau significatif dans l'industrie de la technologie informatique.

Le moment pendant lequel ce potentiel doit être saisi est relativement court. Une fois ce moment passé, il est difficile de comprendre comment le Canada pourra éviter de devenir une nation démunie dans le monde de la technologie informatique internationale qui nous attend à la fin des années quatre-vingt et durant les années quatre-vingt-dix.

Nous proposons dans le présent rapport un objectif audacieux pour l'industrie de l'EAO au Canada avec des cibles très ambitieuses au sujet :

- de l'emploi direct produit par l'industrie,
- de la contribution directe à la balance commerciale du Canada, - de la contribution importante à l'enseignement supérieur au Canada,
- de la contribution importante à la productivité et à l'efficacité dans toutes les industries canadiennes, avec des effets en conséquence sur le PNB et la balance commerciale.

Nous y proposons une approche pour atteindre ces objectifs qui, comme avantage secondaire important, peut jouer un rôle clé pour lancer le Canada dans des domaines futurs potentiels de la technologie informatique comme les bases de connaissances.

CHAPITRE 3

PRINCIPALES RECOMMANDATIONS

Les recommandations du rapport que nous décrivons en entier à la section 5, sont les suivantes :

APPROCHE EN MATIÈRE DE PLANIFICATION DE L'INDUSTRIE

Selon les recommandations fondamentales, les plans pour l'industrie de l'EAO doivent :

- prendre en compte la stratégie de résolution des trois programmes dans le rapport (le répertoire canadien de didacticiels, le programme coordonné de soutien à l'industrie de l'EAO et le programme de productivité dans l'élaboration de didacticiels) comme base pour la planification et le développement futurs;
- s'attaquer aux problèmes technologiques, économiques et politiques;
- déterminer les étapes pratiques pour atteindre un niveau utile de consensus sur les politiques et les projets futurs;
- non seulement poursuivre mais améliorer le soutien aux activités de l'industrie à l'extérieur de la stratégie des trois programmes du rapport;
- comprendre la formation d'un large groupe national composé de tous les secteurs de l'industrie afin d'examiner et de réorienter continuellement les objectifs, la stratégie et les plans de l'industrie.

APPROCHES DE SOUTIEN À L'INDUSTRIE

En matière de financement des programmes de l'industrie de l'EAO, nous recommandons que le soutien soit organisé en trois filières et que les trois filières fonctionnent simultanément.

1) Développement stratégique

Cette filière concerne l'investissement direct dans des projets particuliers qui, à cause de leur nature, sont dans l'intérêt du bien commun, mais ne sont pas attrayants comme projets du secteur privé. Il vaut mieux qu'ils soient lancés et financés par un organisme central. Ils comprennent :

- des projets comme la planification stratégique de l'industrie de l'EAO qui sont réalisés et exécutés par un organisme de l'État;

- les projets comme les études de faisabilité technique qui sont accordés par contrat par un organisme de l'État à une organisation privée;

- les projets comme l'élaboration de certains types de normes industrielles qui sont réalisés par une organisation du secteur privé avec le financement de l'État.

2) Encouragement stratégique

Cette filière de soutien est composée de financement direct et d'autres formes de soutien central (comme les stimulants fiscaux) pour des projets favorables au bien commun. Toutefois, les projets sont également attrayants comme activités du secteur privé qui pourraient devenir une partie rentable d'une entreprise.

Ces projets comprendraient :

- l'élaboration de langages de médiatisation;
- la création de méthodes d'élaboration de didacticiels;
- la conception de programmes pédagogiques d'EAO

3) Soutien particulier

Cette filière de soutien vise à financer des activités de qualité dans l'industrie de l'EAO qui ne se trouvent pas au diapason avec la planification stratégique de l'industrie de L'EAO. Cette filière comprendrait notamment le financement de la recherche et du développement d'un nouvel équipement de présentation des didacticiels, bien que nous ne recommandions pas stratégiquement le soutien à la composante matérielle de l'industrie de technologie informatique.

RECOMMANDATIONS POUR LA PREMIÈRE ÉTAPE

Pour la première étape visant au soutien de l'industrie de l'EAO dans le cadre du plan stratégique que nous proposons, nous recommandons :

1) La nomination d'un organisme de planification stratégique de l'industrie de l'EAO avec pour mandat de produire une stratégie nationale de l'EAO qui comprenne :

   - une description des rôles pour les participants de l'industrie de l'EAO et

   - un plan pour l'industrie composé d'éléments de 10 ans, 3 ans et 1 an;

2) Le lancement et le financement de projets de développement stratégique comme :

- une analyse de faisabilité technique et commerciale complète de la stratégie recommandée;

- une conception préliminaire des normes et des systèmes de soutien du répertoire canadien de didacticiels;

- une conception préliminaire des instruments de productivité dans la création de didacticiels, y compris des instruments de médiatisation et des méthodes d'élaboration des didacticiels de nouvelle génération.

En bref, il faudra vérifier davantage la faisabilité de certaines recommandations avant de les mettre en oeuvre. De nombreuses recommandations peuvent être mises en oeuvre immédiatement au prix d'un investissement modeste et permettront de déterminer ce qui peut être accompli. Avec cet investissement relativement modeste, les premières étapes ne présentent pas de risques parce qu'elles fourniront de toute façon de précieuses idées sur la manière d'exploiter l'industrie de la technologie informatique.

Le programme initial recommandé pour la stratégie exige un investissement relativement modeste qui permettra de mieux déterminer les recommandations qui devraient être mises en oeuvre et dans quel ordre.

SECTION 2 : UNE STRATÉGIE CANADIENNE POUR L'INDUSTRIE DE L'EAO

TABLE DES MATIÈRES

		Page
INTRODUCTION		37
CHAPITRE 1 :	Un objectif pour l'industrie canadienne de l'EAO	38
CHAPITRE 2 :	Le potentiel de l'EAO	39
	A - Potentiel de marché pour les éléments de la technologie informatique	39
	B - Produits sur le marché le plus favorable	43
	C - Conditions du créneau du Canada dans l'industrie de la technologie informatique.	45
	D - Conclusion	48
CHAPITRE 3 :	Une stratégie canadienne pour l'industrie de l'EAO	49
	A - Conditions pour une industrie nationale	49
	B - Les trois programmes de la stratégie de solution	51
	C - Les contraintes de l'industrie	52
CHAPITRE 4 :	Le répertoire canadien de didacticiels	55
	A - Les normes nécessaires	55
	B - L'environnement technique	57
CHAPITRE 5 :	Le programme coordonné de soutien à l'industrie de l'EAO	61
CHAPITRE 6 :	Le programme de productivité dans l'élaboration de didacticiels	62

INTRODUCTION

La présente section du rapport contient la description d'une stratégie pour permettre au Canada d'assurer sa position dans l'industrie mondiale de l'EAO. La section ne contient pas de références à d'autres documents qui étayent la logique de la stratégie proposée ni de quantification des coûts, des recettes ou des avantages sur le marché. Ces éléments font partie d'autres sections du rapport.

La section a pour objet d'offrir un aperçu des possibilités, des problèmes qui influent sur celles-ci, ainsi qu'une stratégie pour exploiter ces possibilités. La stratégie est présentée plus en profondeur à la section 5, au moyen d'une série de recommandations détaillées.

Le modèle stratégique que nous présentons ici ne dépend pas lui-même de la question de savoir quelles organisations du secteur privé ou public mettront en oeuvre les programmes décrits.

De toute façon, la collaboration entre le gouvernement fédéral et les provinces sera presque certainement nécessaire, car ces programmes se retrouvent dans les deux compétences; il est probable que certains investissements et certaines initiatives du secteur privé sont également nécessaires, au moyen de consortiums de compagnies faisant partie de l'industrie ou d'injections de capitaux de risque.

Il est toutefois certain que le succès de la mise en oeuvre de cette stratégie exigera de la collaboration, des capitaux et une planification au niveau national, y compris l'élaboration d'une proposition viable sur le rôle de chacun.

CHAPITRE 1

UN OBJECTIF POUR L'INDUSTRIE CANADIENNE DE L'EAO

L'objectif que nous envisageons pour l'industrie canadienne de l'EAO dans le présent rapport n'est pas simplement celui d'une industrie qui comprend certaines compagnies rentables dont chacune a une part raisonnable du marché canadien et, avec de la chance, une part modeste du marché à l'extérieur du Canada. Il s'agit plutôt d'un objectif selon lequel l'enseignement assisté par ordinateur (EAO) :

1 - est un important employeur de Canadiens qui offre une nouvelle source de revenus non seulement aux nombreux membres de la profession enseignante qui pourraient être expulsés de la salle de cours traditionnelle par la technologie informatique avancée, mais aussi pour de nombreux autres Canadiens dont les emplois sont déjà touchés ou abolis par la technologie avancée;

2 - contribue de façon importante à la balance commerciale du Canada en permettant des volumes suffisants d'exportation pour compenser l'importante balance commerciale négative qui devrait être produite par les autres éléments de l'industrie de la technologie informatique comme l'équipement d'ordinateurs et la bureautique. Il faut pour cela atteindre d'ici la moitié des années quatre-vingt-dix un objectif d'un flux positif s'approchant de 15 milliards de dollars;

3 - contribue de façon importante à l'enseignement supérieur au Canada, en offrant aux Canadiens un avantage intellectuel dans la concurrence au sein de la société internationale où les connaissances et les compétences sont une clé du bien-être économique aux niveaux individuel et national;

4 - contribue de façon importante à la productivité et à l'efficacité dans toutes les industries canadiennes au moyen d'une formation supérieure efficiente dans des domaines où les produits et les services canadiens doivent faire concurrence à ceux du reste du monde et au moyen de l'accessibilité de connaissances spécialisées dans les domaines comme les ressources naturelles dans lesquelles le Canada a certains avantages inhérents.

Dans le présent rapport, nous considérons que de tels objectifs sont nettement possibles à atteindre. Pour les atteindre, il suffit que se forme un certain minimum de consensus canadien et que soit établi un plan stratégique dans les quelques années à venir. La stratégie exigerait la mobilisation de nombreux éléments de la société canadienne, y compris le gouvernement fédéral et les provinces, l'industrie de l'enseignement, les capitaux privés et les compagnies à l'intérieur du secteur privé qui participent déjà à l'industrie de l'EAO.

CHAPITRE 2

LE POTENTIEL DE L'EAO

Si nous supposons que le Canada a besoin d'un créneau dans l'industrie de la technologie informatique, un examen et une analyse des éléments d'un système automatisé de technologie informatique nous indique que l'EAO a probablement le meilleur potentiel dont le Canada dispose pour atteindre les objectifs décrits au chapitre 1.

A - POTENTIEL DE MARCHÉ POUR LES ÉLÉMENTS DE LA TECHNOLOGIE INFORMATIQUE

1 Données, programmes et équipement

Il y a trois grands éléments dans un système informatique électronique que nous représentons par le triangle inversé du **tableau 1.** Il s'agit de l'équipement, des programmes et des données. L'équipement est à la base du triangle, car les programmes ne peuvent fonctionner sans celui-ci; les données sont au sommet, parce que l'exécution par l'équipement de la logique programmée est nécessaire pour les traiter, les produire ou pour en assurer la communication entre les personnes, les personnes et l'équipement ou l'équipement et l'équipement.

Traditionnellement, la manière par laquelle les gens et les organisations ont acquis cette technologie, pour utilisation dans des domaines aussi divers que la comptabilité ou la formation, a été d'abord d'acheter l'équipement, de trouver ou d'élaborer ensuite la logique programmée qui peut être exécutée sur l'équipement et enfin utiliser la combinaison de l'équipement et des programmes pour traiter les données.

Le triangle du **tableau 2** (en face de la page suivante) est toutefois inversé, car la signification économique des trois éléments sont l'inverse de la séquence traditionnelle d'acquisition. Les données représentent les besoins de l'utilisateur; l'équipement et la logique programmés sont simplement les moyens d'atteindre cette fin. En général, l'investissement en dollars et en travail dans l'ensemble des programmes qui sont tôt ou tard exécutés sur une pièce d'équipement est plusieurs fois supérieur au prix de l'équipement lui-même; par ailleurs, si la combinaison équipment-programme a été utilisée avec succès, la valeur économique des données dépassera tôt ou tard de façon significative la valeur de la somme des programmes et de l'équipement. Cette inversion est également tout aussi vraie pour toute application de technologie informatique comme la comptabilité, le génie et, particulièrement pour l'EAO. L'équipement est, à long terme, l'aspect le moins significatif de l'EAO. Les programmes qui soutiennent l'élaboration, la présentation et la gestion des cours d'EAO sont un élément plus significatif; enfin, les connaissances propres

ÉLÉMENTS D'UN SYSTEME DE LA TECHNOLOGIE INFORMATIQUE

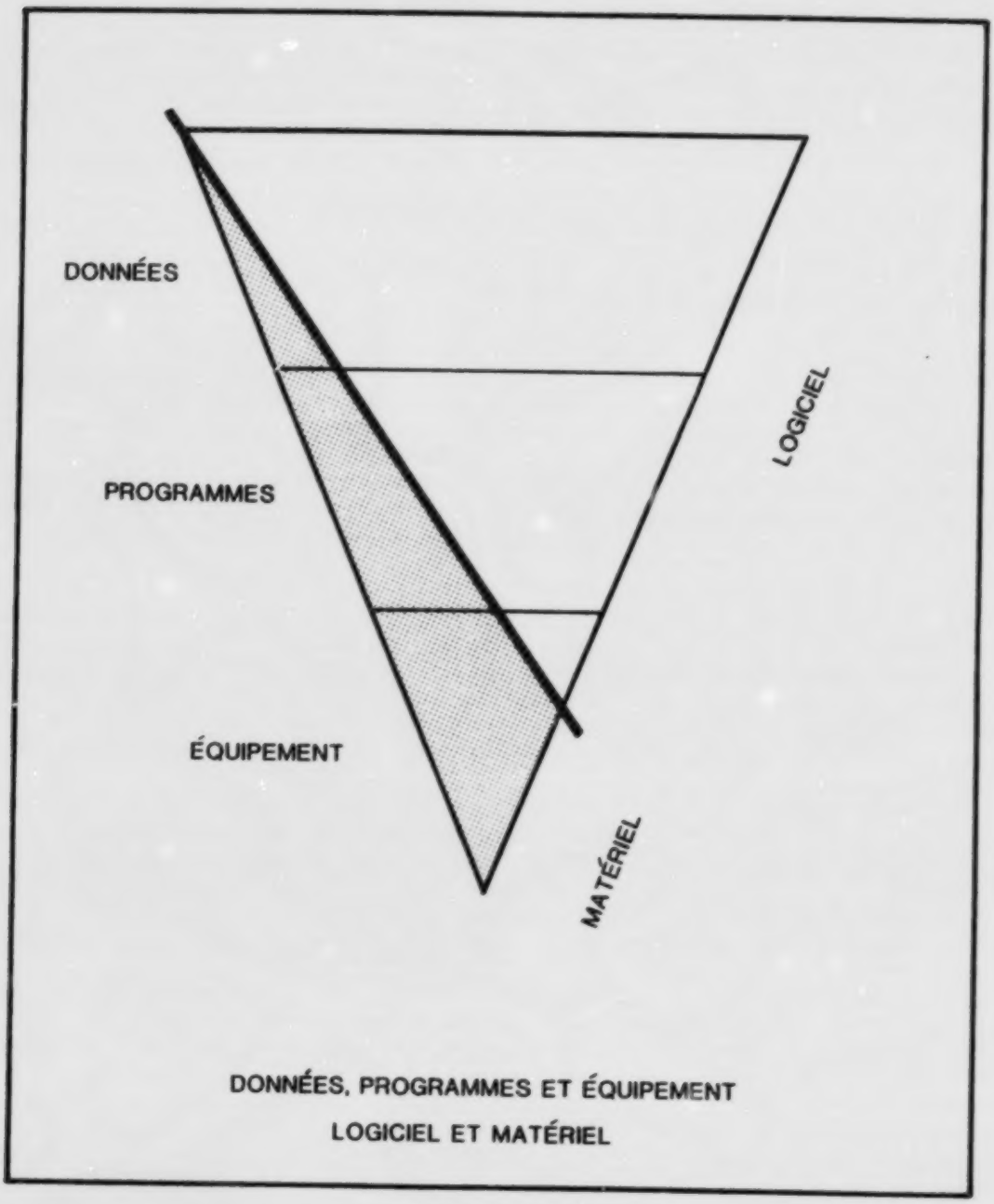


TABLEAU 1

PÉNÉTRATION DES MARCHÉS DES ÉLÉMENTS
DE LA TECHNOLOGIE INFORMATIQUE

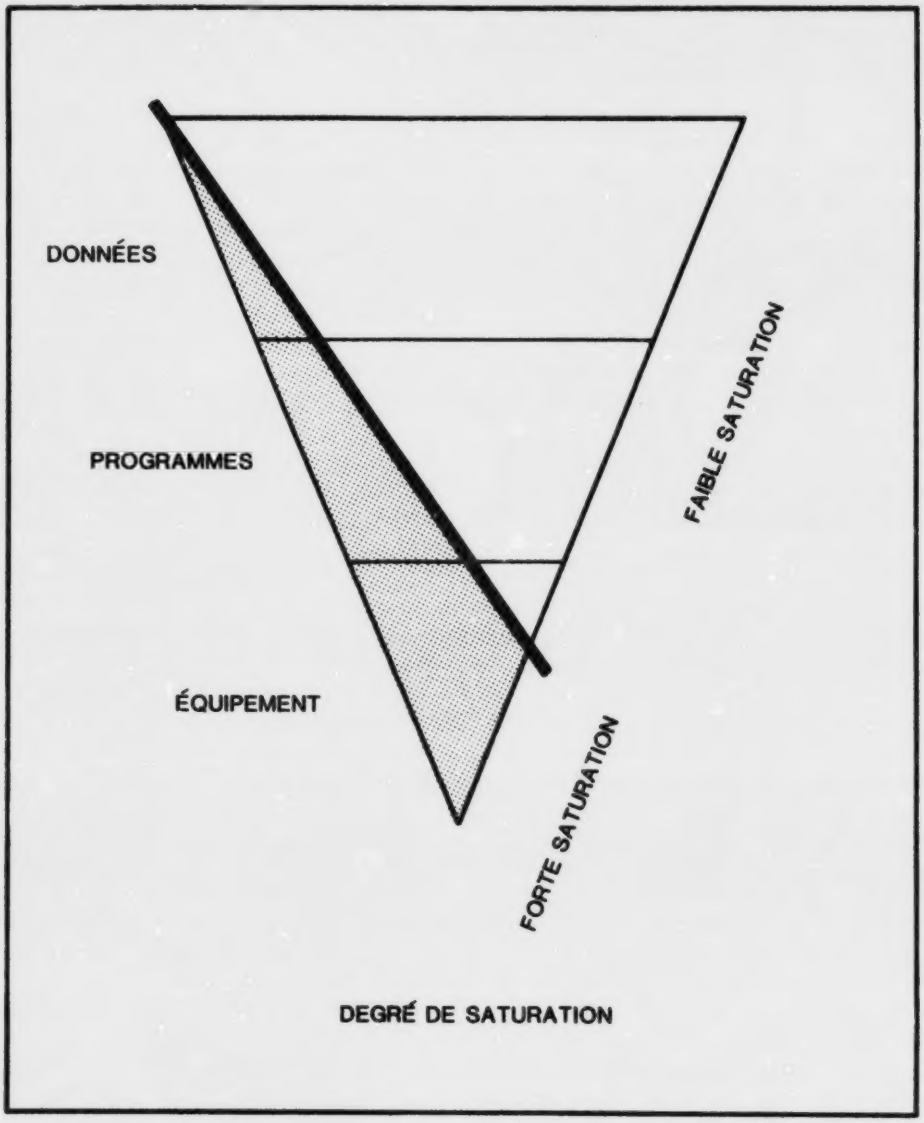


TABLEAU 2

aux cours, c'est-à-dire les connaissances portant sur le sujet et les connaissances de la technique pédagogique pour communiquer le sujet sont l'élément le plus significatif et l'objet du système d'EAO.

2 Logiciel et matériel

Une autre manière de voir le modèle est en termes de matériel et de logiciel. Si le matériel est défini comme quelque chose de tangible (qui peut être senti et touché), alors presque tout l'équipement informatique est du matériel, ainsi que, par exemple, le support sur lequel les programmes et les données sont entreposées. Si le logiciel est défini comme intangible (qu'on ne peut aucunement sentir et toucher sauf le support sur lequel il est entreposé), alors presque toute la logique programmée et toutes les données aujourd'hui peuvent être considérées comme du logiciel. La partie ombragée du **tableau 1** représente le matériel, et la partie non ombragée, le logiciel.

Bien que, selon le tableau, tout l'équipement n'est pas du matériel (par exemple, le système d'exploitation d'un ordinateur peut être considéré comme partie de l'équipement, en ce sens qu'aucune logique programmée ne peut être exécutée sans lui, et pourtant il est normalement présenté comme logiciel) et tous les programmes et les données ne sont pas nécessairement du logiciel (la logique programmée et même certaines données peuvent être représentées sous forme d'équipement comme les puces). A l'heure actuelle et dans un avenir prévisible, la plus grande base d'activité commerciale est dans le domaine du logiciel.

3 Degré de saturation (non saturé et saturé)

La forme du **tableau 2** est presque identique à celle du **tableau 1,** sauf que dans ce cas, les parties ombragées et non ombragées concernent le degré de saturation ou de pénétration du marché. La partie non saturée du marché disponible total est ce qui reste après que les compagnies et les pays importants qui sont déjà dans le domaine de l'informatique auront pris leur part probable du marché. La plus grande partie du marché de l'équipement, peu importe sa croissance, sera saisie par les compagnies établies dans les industries d'équipement, pour la plupart des compagnies qui existent dans des pays comme les États-Unis ou le Japon qui ont les capitaux nécessaires pour le domaine de l'équipement.

Par conséquent, la partie ombragée du **tableau 2** représente aussi la partie de l'ensemble de l'industrie de la technologie informatique qui pourrait exiger le plus fort investissement en capital afin de produire un impact majeur sur le marché; il s'agit non seulement du coût de fabrication, mais aussi du coût pour arracher une partie du marché à des compagnies comme IBM et AT & T.

Par ailleurs, les données, qui représentent la plus grande partie des marchés, sont aussi la partie du marché qui a été le moins pénétrée et le domaine dans lequel le Canada a les meilleures chances d'obtenir le meilleur effet de levier possible sur l'investissement en dollars et en énergie.

B - PRODUITS SUR LE MARCHÉ LE PLUS FAVORABLE

Les données à vendre, c'est-à-dire les données prêtes à lire par l'ordinateur, sont un phénomène très récent. Avant les années soixante-dix, les compagnies utilisaient leurs ordinateurs pour inscrire leurs propres données en vue de les manipuler pour leur propre usage futur. Ces dernières années, toutefois, les améliorations dans les communications ont rendu attrayant l'achat de données et cette tendance a été renforcée par l'adoption de supports informatiques comme première étape pour produire les textes imprimés et, par conséquent, la production de données sur des supports est devenu un sous-produit du processus.

On a déjà déterminé que les données à vendre sont une industrie au potentiel important et des compagnies dans chaque pays se hâtent de se mettre en place pour ce marché. Telidon et des compagnies comme Infomart et Infoglobe sont d'excellents exemples canadiens des efforts pour profiter de cette nouvelle technologie. Ces efforts sont sensés, parce que, comme on peut le constater au **tableau 2**, il s'agit du plus grand marché non pénétré aujourd'hui, avec un potentiel de beaucoup supérieur à celui de l'équipement et de la logique programmés ensemble.

C'est dans le domaine des données à vendre que se trouve le meilleur potentiel pour le Canada et il vaut donc la peine de les décrire plus en détail. En fait, les données à vendre peuvent aussi être ventilées en trois types de produits et être représentés en signification et en pénétration par le **tableau 3,** dont la forme est assez semblable à celle des autres tableaux.

Les bases de données sont des fichiers de données qui peuvent être utilisés par les programmes des compagnies qui les achètent, les louent ou achètent l'accès à celles-ci, afin de produire l'information dont elles ont besoin. Un exemple d'une base de données est une liste disponible dans le commerce de la performance sur 10 ans des actions des compagnies inscrites à la bourse de New York.

Les bases d'information contiennent de l'information pré-dirigée, c'est-à-dire des données qui ont été analysées ou traitées afin de fournir de l'information plus directement à l'utilisateur, sans avoir recours à une logique programmée. Les bases d'information sont donc le résultat de l'application d'une compétence à des données brutes. Une analyse des forces et des faiblesses des compagnies de la bourse de New York

PÉNÉTRATION DU MARCHÉ DES DONNÉES

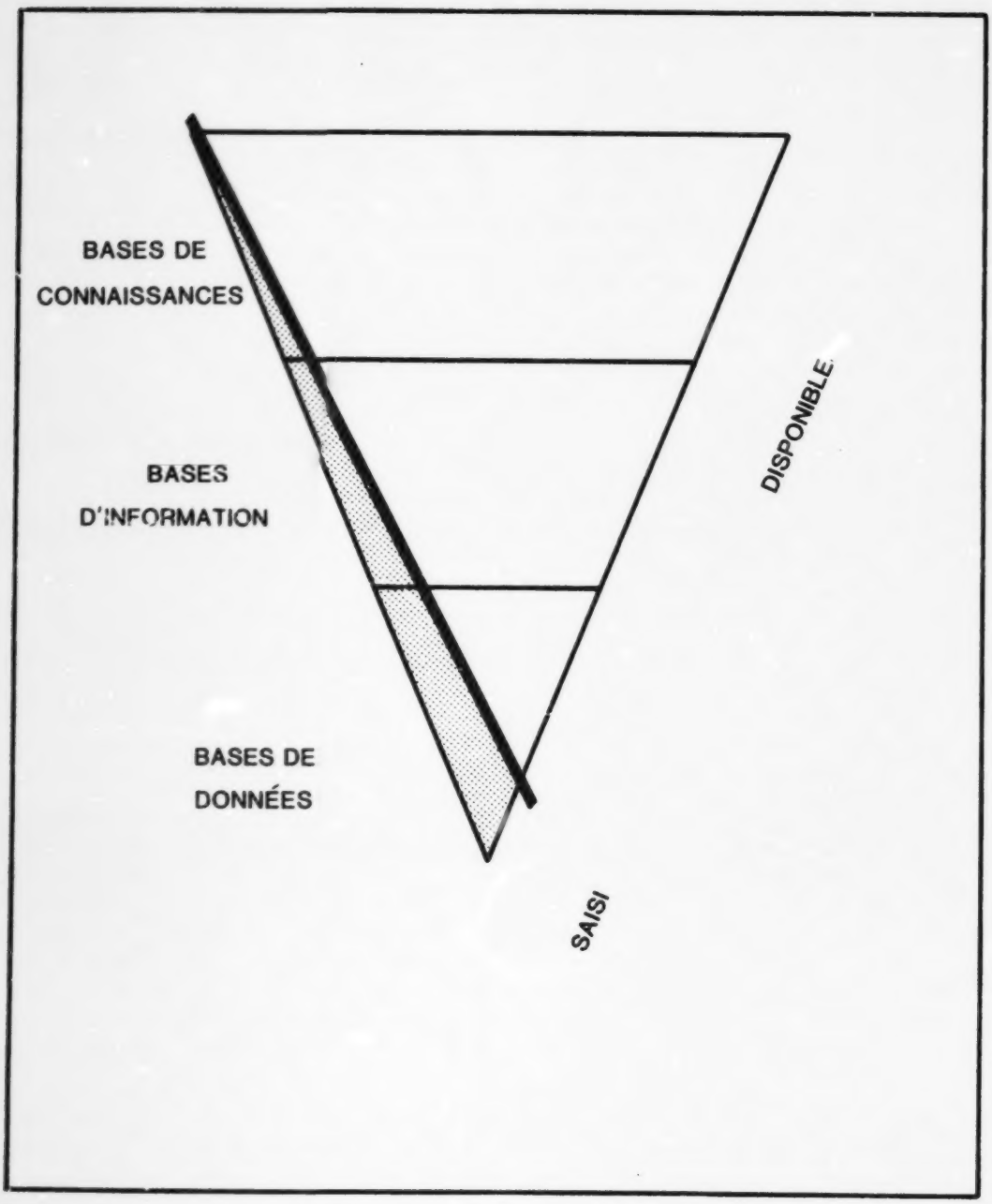


TABLEAU 3

constitue un exemple d'une base d'information. Les bases d'information ont tendance à avoir plus de textes et de graphiques et une structure moins rigide que les bases de données.

Les bases de connaissances sont des collections structurées de connaissances au sujet de domaines particuliers ou des procédures pour obtenir des résultats particuliers. L'enseignement assisté par ordinateur peut être considéré comme une forme de présentation du contenu d'une base de connaissances et les cours d'EAO sont par conséquent probablement le seul exemple actuel répandu d'une technologie de base de connaissances, et cette forme de données à vendre deviendra le levier le plus important de la "société informatique" de la fin des années quatre-vingt et des années quatre-vingt-dix. Les progrès remarquables en intelligence artificielle, en entreposage de masse et en communication à très haute vitesse, comme il s'en est produit au cours de la dernière demi-décennie et comme il s'en produira de façon accélérée au cours du reste des années quatre-vingt, rendront possible la construction de bases de connaissances complètes dans, par exemple, les disciplines médicales, les technologies minières et les théories mathématiques. Lorsque les connaissances humaines auront été saisies et structurées dans une base de connaissances, ces connaissances pourront alors être étendues par l'application d'une logique déductive informatisée afin de produire de nouvelles connaissances.

L'EAO offre des possibilités importantes pour le Canada **(tableau 4)**, car il s'agit de notre porte d'entrée dans la plus grande partie, les bases de connaissances, de l'aspect le plus important, les données à vendre, et le marché le moins pénétré de l'industrie de la technologie informatique. La base dont nous pourrons nous assurer dans ce domaine, au moyen de l'EAO, nous servira de fondement naturel pour évoluer vers d'autres aspects des bases de connaissances, y compris la fourniture de bases de connaissances pour l'utilisation dans l'intelligence artificielle et dans la robotique industrielle.

C - CONDITIONS DU CRÉNEAU DU CANADA DANS L'INDUSTRIE DE LA TECHNOLOGIE INFORMATIQUE

Bien qu'on s'entende peu aujourd'hui sur le profil économique et industriel de notre monde au cours des années quatre-vingt-dix, très peu d'experts dans quelque domaine que ce soit contredisent l'affirmation selon laquelle la technologie informatique sera le facteur dominant des années quatre-vingt-dix et du 21e siècle. Il s'agit ici de la technologie informatique comme instrument pour toutes les industries, ainsi que comme industrie en elle-même.

LE POTENTIEL DU CANADA EN HAUTE TECHNOLOGIE

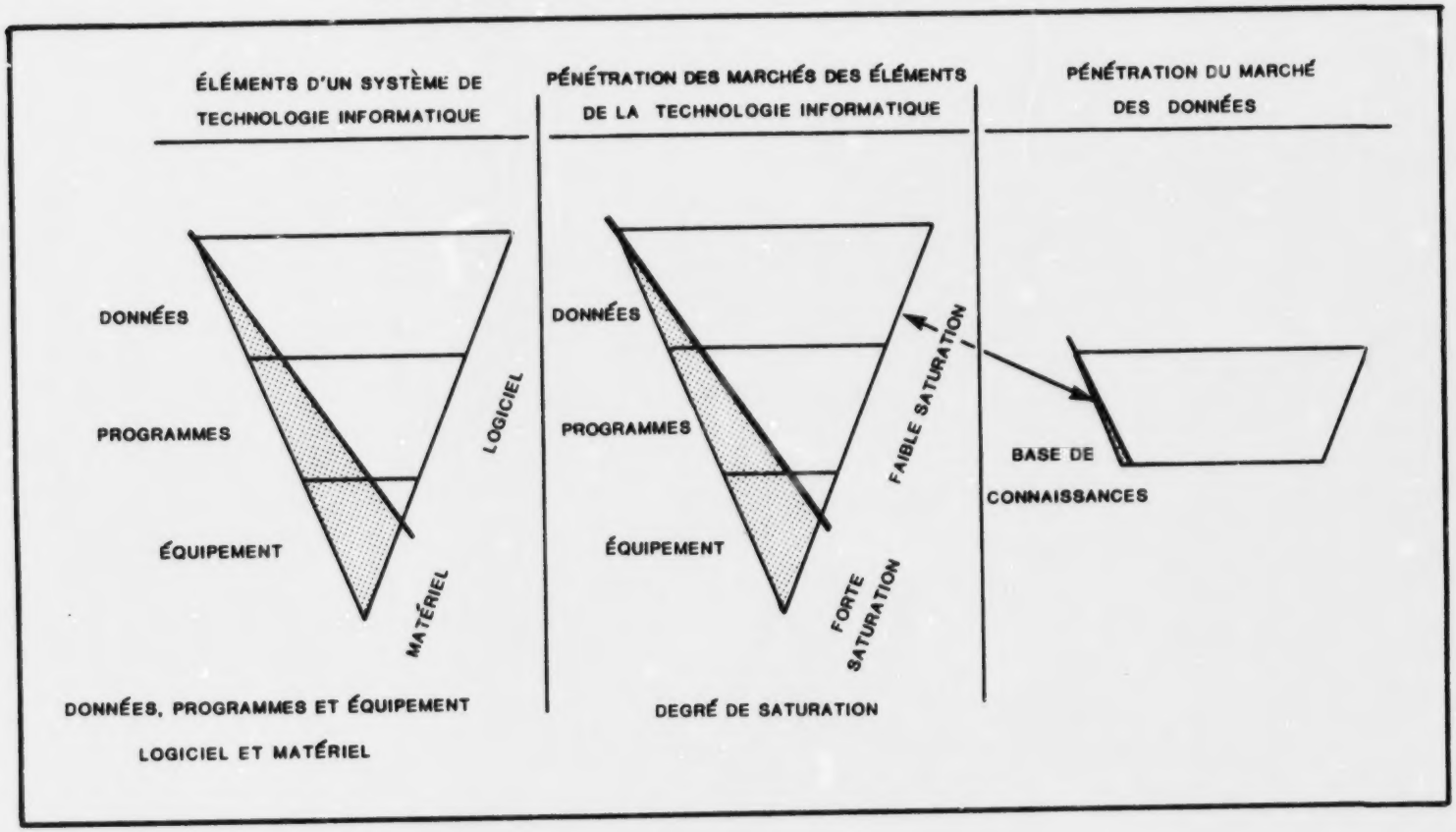


TABLEAU 4

En fait, on a dit que durant les années quatre-vingt-dix, les nations faibles en informatique pourraient se retrouver dans la même situation que les nations pauvres en pétrole des années soixante-dix, non seulement en termes de ses effets directs sur le bien-être économique de ces nations, mais aussi dans des domaines comme la dépendance politique et militaire à l'égard des autres pays.

Le Canada connaît un mauvais départ en technologie informatique, avec un déficit commercial visible en informatique et en bureautique seulement qui dépassait facilement, en 1983, 3 milliards de dollars par an. Si l'on inclut les estimations des aspects les plus difficiles à mesurer de la technologie informatique aujourd'hui, ce déficit annuel dépasse probablement les 5 milliards de dollars aujourd'hui et, s'il n'y a pas de miracle, il pourrait atteindre 25 milliards de dollars d'ici 1995.

Plusieurs pays qui ont bien compris la signification de la technologie informatique ont entrepris des initiatives majeures pour dominer le marché de la technologie informatique ou en prendre une part importante. On parle beaucoup de "Japon Inc." et de ses efforts pour maîtriser la technologie de "5e génération" et d'autres pays comme la France, la Grande-Bretagne et les États-Unis formulent également des stratégies importantes et lancent des programmes pour mettre en oeuvre leurs stratégies.

Bien qu'il soit pratique courante de critiquer le Canada de n'avoir pas encore lancé une campagne "Canada Inc." efficace, les planificateurs canadiens étudient en fait le problème depuis un certain temps. Le Canada est toutefois mal équipé pour entrer en concurrence avec les grandes nations industrielles dans les domaines où ces pays se sont lancés; nous souffrons, en termes relatifs, de handicaps majeurs comme notre faible population, notre dispersion géographique, notre structure politique et sociale, notre niveau de vie élevé qui nous empêche d'être concurrentiels sur le marché mondial du travail et notre absence d'installations et de capitaux importants pour avoir des activités concurrentielles dans le domaine de la recherche, du développement et de la fabrication. Si l'on croit la notion dominante selon laquelle toute technologie se traduit par de l'équipement, la vérité est que le profil naturel du Canada en est un de fort utilisateur de technologie informatique et de faible producteur et il y a probablement peu de choses à faire à ce sujet au moyen d'initiatives possibles de l'État.

Par conséquent, étant donné la réalité actuelle, si le Canada veut avoir sa part du gâteau de la technologie informatique, il doit trouver des domaines particuliers à exploiter. Ces créneaux particuliers correspondent aux conditions suivantes :

La plupart des aspects de ces créneaux ne sont intensifs ni en capital ni en travail manuel.

Ils ne mettent pas le Canada en concurrence directe avec les grandes puissances industrielles parce que celles-ci ne mettent pas l'accent dans ces créneaux.

Le marché est encore en grande partie un marché futur et il est donc très peu pénétré aujourd'hui par les grandes puissances industrielles. Par ailleurs, il doit déjà être assez grand pour alimenter un départ important et pour financer une industrie en développement.

Ce sont des domaines qui conviennent très bien à une petite population fortement scolarisée qui a elle-même une forte demande nationale pour les produits. Ces domaines doivent aussi profiter du caractère de mosaïque culturelle du pays, pour ce qui est de l'élaboration de produits pour d'autres pays.

Elles ont un potentiel futur suffisant (si elles sont correctement guidées et appuyées) pour amener le Canada à l'industrie plus vaste des banques de connaissances, au-delà de l'EAO, industrie qui aura des effets importants sur l'économie canadienne.

D - CONCLUSION

L'industrie de l'EAO représente la meilleure chance pour le Canada de prendre une part importante de l'industrie de la technologie informatique de l'avenir. Elle répond à toutes les conditions nationales et elle correspond au plus grand marché qui reste. Pour cette raison, elle mérite tout à fait la priorité nationale en matière de politiques et d'investissement. Le Canada a l'occasion de devenir l'"enseignant du monde".

CHAPITRE 3

UNE STRATÉGIE CANADIENNE POUR L'INDUSTRIE DE L'EAO

A - CONDITIONS POUR UNE INDUSTRIE NATIONALE

Sur la base de l'analyse des sections précédentes, deux conditions apparaissent au sujet de la manière dont les planificateurs au Canada traitent l'EAO.

Les didacticiels doivent être perçus comme une forme de données
- entretenues et manipulées comme bases de connaissances de sujets et de techniques pédagogiques pour communiquer le sujet;
- commercialisées, distribuées et prises en compte comme données et non comme programmes.

Les didacticiels doivent être considérés comme une entité indépendante, distincte dans sa conception :
- de l'environnement matériel et logiciel dans lequel ils sont élaborés;
- de l'environnement matériel et logiciel dans lequel ils sont présentés;
- des instruments de médiatisation par lesquels ils sont créés.

Bien que l'élaboration et la commercialisation de didacticiels soient le but essentiel d'une industrie de l'EAO, dans le contexte de la présente proposition de stratégie, l'industrie ne se limite pas à ces seules activités. En fait, toute vision d'une industrie canadienne prospère de l'EAO suppose les cinq grands domaines de participation suivants :

1 - des Canadiens qui élaborent des programmes d'EAO qui seront utilisés pour élaborer, présenter et gérer des didacticiels;
2 - des Canadiens qui élaborent et fabriquent de l'équipement pour soutenir l'élaboration et la présentation des didacticiels;
3 - des Canadiens qui élaborent, conditionnent et enseignent les compétences nécessaires à l'élaboration de didacticiels, y compris les méthodes de médiatisation et des techniques pédagogiques;
4 - des Canadiens qui élaborent des didacticiels;
5 - des Canadiens qui entreposent, commercialisent et distribuent et soutiennent des produits canadiens d'EAO à l'intérieur et, de façon plus importante, à l'extérieur du

Canada. Ces produits comprennent les didacticiels, ainsi que les programmes, l'équipement et les compétences conditionnés.

Le point 4, des Canadiens qui élaborent des didacticiels, que ce soit pour la vente ou pour utilisation dans l'organisation dans laquelle l'activité a lieu, constitue la priorité essentielle d'une industrie de l'EAO pour les raisons qui suivent :

- Les didacticiels permettent d'accroître sensiblement l'emploi. Les didacticiels représentent la meilleure possibilité de tous les éléments de l'industrie de l'EAO pour assurer la participation du plus grand nombre de Canadiens dans la plus grande industrie de la technologie informatique qui convienne à la situation canadienne.
- Les didacticiels permettent d'améliorer grandement la productivité industrielle canadienne. Les didacticiels peuvent avoir le plus grand effet sur la productivité dans l'industrie et l'enseignement en général et influer en particulier sur la productivité de certaines industries canadiennes d'échelle mondiale comme l'industrie forestière et l'industrie minière.
- Les didacticiels créés au Canada réduisent les importations. Particuliérement pour l'utilisation industrielle, la demande de didacticiels croît de façon spectaculaire.
- Les didacticiels créés au Canada permettent d'accroître la possibilité d'exportation. Tout comme au Canada, la demande industrielle mondiale d'amélioration de la productivité par des didacticiels ouvre de très grandes possibilités d'exportation.
- Les didacticiels sont un produit exportable. Les didacticiels sont le domaine de l'EAO où le Canada a les meilleures chances d'être concurrentiel à l'extérieur du pays. Les didacticiels canadiens n'ont aucun désavantage inhérent sur les marchés d'exportation, ont le moins de chance de subir une concurrence directe et sont les plus faciles à commercialiser.

Lorsque le point 4 aura été adopté comme la principale priorité, le point 5, la commercialisation des produits canadiens d'EAO, prendra une importance majeure. Il est impératif d'avoir un mécanisme de commercialisation des produits canadiens (les didacticiels en particulier) à l'extérieur du Canada. Le Canada comme tel constitue à peine un marché assez grand pour permettre l'amortissement des produits d'équipement, de programmes ou de didacticiels; l'exportation à grande échelle est obligatoire afin d'atteindre les volumes nécessaires pour offrir une bonne perspective de bénéfices et atteindre les objectifs de l'industrie en matière de balance commerciale.

Les points 1, 2 et 3, bien qu'ils aient une signification économique mineure de leur propre chef, deviennent importants comme soutien aux points 4 et 5. Bien qu'il y ait toujours un marché pour les programmes d'EAO, particulièrement dans le domaine de l'amélioration de la présentation et de la gestion, l'utilité la plus importante des programmes canadiens est de soutenir les didacticiels canadiens. De la même façon, lorsqu'on a déterminé un bon environnement canadien de programmes, il existe probablement un bon potentiel d'équipement pour le soutenir, particulièrement dans le domaine de la présentation des didacticiels. Ironiquement, ce sont les didacticiels qui peuvent créer les marchés pour les programmes, l'équipement et les compétences en matière d'élaboration.

B - LES TROIS PROGRAMMES DE LA STRATÉGIE DE SOLUTION

Comme l'avenir de l'industrie de l'EAO est dans les didacticiels, il semble que trois programmes fondamentaux doivent être mis en oeuvre pour assurer le succès d'une stratégie canadienne de l'industrie de l'EAO. Ce sont :

1- Le Répertoire canadien de didacticiels
Il faut un système de type "Bibliothèque du Congrès" dans lequel tous les cours pourraient être classés, catalogués, entreposés et reproduits pour distribution et dans lequel toute utilisation serait consignée. Un tel système encouragerai fortement les écoles et les autres utilisateurs de l'enseignement à utiliser les cours du répertoire à cause de la facilité d'utilisation. La consignation de l'utilisation pour des fins de redevances encouragerait fortement les auteurs. Le répertoire est donc nécessaire pour favoriser l'utilisation des didacticiels canadiens dans l'ensemble du Canada et pour rendre possible un marché coordonné pour les auteurs. Le répertoire rend aussi possible le programme de soutien que nous décrivons ensuite.

2- Le programme coordonné de soutien de l'industrie de l'EAO
Une importante campagne de commercialisation pour vendre les produits canadiens à l'extérieur du pays, au moyen d'initiatives des secteurs public et privé, constituerait un facteur majeur dans le succès d'une industrie canadienne des didacticiels. Cette campagne pourrait porter sur deux types de marchés:
   - la commercialisation active des didacticiels canadiens existants sur les marchés des autres pays;
   - l'obtention au niveau national de contrats (faits sur mesure) pour répondre aux besoins importants d'EAO des pays qui n'ont pas la capacité de produire leurs propres didacticiels. Dans un tel scénario, le Canada entreprendrait d'élaborer des didacticiels pour un autre pays afin de répondre à ses besoins pédagogiques et les auteurs de cours (équipes de projets) seraient embauchés pour exécuter le contrat.

3- Le Programme de productivité dans l'élaboration de didacticiels
Dans toute industrie dans laquelle le Canada désire concurrencer d'autres nations industrialisées, notre pays a besoin d'un avantage en matière de productivité dans la portion de cette industrie qui a le plus fort volume. Cette condition est présente dans toutes les industries mondiales, même dans les industries "anciennes" comme l'industrie automobile où, par exemple, les Japonais ont connu du succès en grande mesure grâce à une productivité supérieure dans la fabrication d'automobiles.

Cela signifie qu'un élément clé d'une industrie prospère de l'EAO est la productivité dans l'élaboration des didacticiels, l'efficience dans la production d'un produit de haute qualité. La productivité de l'élaboration de didacticiels serait améliorée de façon spectaculaire par trois mécanismes : de nouveaux instruments améliorés de médiatisation (programmes et équipement), des méthodes efficaces d'élaboration des didacticiels et des programmes pédagogiques pour les créateurs de didacticiels.

C - CONTRAINTES DE L'INDUSTRIE

Malheureusement, il existe deux importants facteurs de contrainte qui doivent être résolus avant que les trois programmes décrits puissent être mis en oeuvre.

Contrainte 1 - La confusion de l'industrie de l'EAO

Il existe déjà un stock important de produits d'EAO (équipement, instruments d'élaboration et de présentation des didacticiels et didacticiels) sur le marché aujourd'hui, depuis les systèmes-maison élaborés par des utilisateurs isolés de pédagogie (écoles, industries), en passant par les systèmes basés sur les gros ordinateurs qui sont offerts par les grandes compagnies comme IBM, Honeywell et Control Data jusqu'aux systèmes basés sur les micro-ordinateurs qui sont offerts par de nombreuses petites compagnies sur le marché ouvert. Certains produits sont simplement des applications d'autres produits dans un mode de fonctionnement différent, mais la majorité d'entre eux ont utilisé une grande diversité de méthodes d'élaboration de didacticiels et de "langages" (dont beaucoup ne sont pas facile à différencier des langages standard de programmation des ordinateurs) comme base.

La plupart des organisations qui ont investi dans des produits d'EAO ont également un stock de didacticiels qu'ils ont acheté pour les exploiter au moyen de ces produits ou qu'ils ont élaboré eux-mêmes au moyen de ces produits. Pour compliquer les choses, la plupart des premières approches en matière de

logiciels d'EAO n'ont pas fait la distinction entre l'environnement d'élaboration et l'environnement de présentation; un cours élaboré sur un produit en particulier doit être présenté sur le même produit. Peu de ces produits mettent en oeuvre une perspective dans laquelle le didacticiel lui-même est considéré comme une base de données (de connaissances).

La confusion de l'industrie se multiplie actuellement, car de plus en plus de compagnies et d'utilisateurs s'intéressent à l'EAO. D'ici à ce qu'une stratégie canadienne puisse être mise en place, il est raisonnable de supposer que, quel que soit le moyen de mesure, la confusion de l'industrie aura doublé par rapport à aujourd'hui.

Contrainte 2 - Le pouvoir limité des auteurs

Pour qu'une industrie du didacticiel se développe, les auteurs doivent être bien rémunérés de leurs efforts. Les nombreux environnements d'équipement et langages de médiatisation réduisent grandement le marché total pour tout effort particulier de rédaction de cours, parce que l'élément didacticiel de la plupart des méthodologies n'est pas traité comme des données auxquelles on peut avoir accès par divers programmes, mais comme une partie du programme de présentation.

Cela signifie qu'un cours, aujourd'hui, est écrit en général pour un équipement en particulier et que son marché est par conséquent limité aux compagnies ou aux personnes qui sont propriétaires de cet environnement particulier de matériel ou de logiciel. Pour vendre sur un autre marché d'équipement, il faut au pire réécrire complètement le cours (et parfois dans un autre langage de médiatisation parce que le nouvel équipement n'a pas de mise en application dans cet environnement) et, au mieux, consacrer des efforts et un temps considérables à adapter le cours.

À moins que les deux contraintes que nous venons de mentionner puissent être levées, nous avons toutes les raisons de croire que la mise en oeuvre réussie des trois programmes de solution serait bloquée.

Un répertoire canadien de didacticiels pourrait échouer à cause des difficultés qui seraient implicites dans la tentative visant à garder de l'information au sujet de didacticiels écrits dans une myriade d'environnements et présentables dans des environnements étroitement délimités. Si le répertoire était limité à des cours écrits dans un "langage standard de médiatisation", il serait de portée trop limitée pour répondre aux besoins des auteurs ou des utilisateurs.

Un programme de commercialisation pourrait échouer parce que le volume de didacticiels disponible ne serait pas suffisant. Les auteurs et les producteurs ne seraient pas là pour produire de nouveaux didacticiels et la base existante de didacticiels serait considérée comme de nombreux produits différents dont aucun n'est en lui-même assez important pour justifier un programme international de commercialisation.

Le programme de productivité dans l'élaboration de didacticiels pourrait échouer parce que la confusion dans l'industrie de l'EAO ne permettrait pas la détermination des auteurs et des producteurs de didacticiels qui utiliseraient les instruments de productivité et les programmes pédagogiques, même s'ils étaient incités à participer à l'industrie.

Afin qu'une stratégie canadienne réussisse, elle doit par conséquent être capable d'intégrer les environnements de présentation existants dans les domaines du logiciel et du matériel, les langages de médiatisation existants et les didacticiels existants; la stratégie ne peut pas oublier le passé et recommencer à zéro.

Dans les 3 autres chapitres de la présente section, nous décrivons chacun des trois programmes de stratégie de solution, le Répertoire canadien de didacticiels, le Programme coordonné de soutien à l'industrie de l'EAO et le Programme de productivité dans l'élaboration de didacticiels, ainsi que de la manière dont ils font face aux contraintes importantes de la confusion dans l'industrie de l'EAO et des pouvoirs limités pour les auteurs.

CHAPITRE 4

LE RÉPERTOIRE CANADIEN DE DIDACTICIELS

A - LES NORMES NÉCESSAIRES

Un élément essentiel de l'approche pour éliminer la confusion dans l'industrie de l'EAO et l'absence de stimulants pour les auteurs de didacticiels est l'élaboration et la publication de normes du répertoire canadien de didacticiels (NRCD). Ces normes comprendraient :

- Une structure normalisée de description des didacticiels, c'est-à-dire une méthode normalisée d'enregistrement de renseignements comme : ceux dont traite le cours, qui l'a rédigé, à qui il s'adresse, sa profondeur de couverture, ses techniques pédagogiques essentielles, l'environnement des médiatisations originales du cours et l'environnement de matériel et de logiciel dans lequel le cours, dans sa forme initiale, peut être présenté.

- Un code normalisé de conversion des didacticiels, c'est-à-dire une manière normalisée de représenter sur les supports comment les éléments essentiels des didacticiels sont entreposés, pour les fins d'un échange universel de didacticiels, quelle que soit la technique de médiatisation ou l'environnement logiciel et matériel qui a été utilisé lors de l'élaboration ou de la présentation initiale d'un cours. Ce code comprendrait :

  - la table de ses sujets,
  - sa logique de présentation,
  - l'utilisation de son support de présentation,
  - son contenu en gestion de cours,
  - tout autre contenu.

Un deuxième élément essentiel est l'existence d'une série d'instruments qui soutiennent la conversion des didacticiels existants de leur structure d'origine à la structure du code de conversion du répertoire canadien de logiciels. Les instruments seraient de nature hiérarchique et consisteraient en un "système de conversion de la structure d'origine" composé d'instruments qui s'appliquent à tout processus de conversion et de programmes particuliers qui s'appliquent à la conversion de chaque environnement particulier d'origine pour lequel des instruments ont été préparés.

Le troisième élément essentiel est l'existence d'une série d'instruments qui soutiennent la conversion de cours qui sont dans la structure du code de conversion du répertoire canadien de

didacticiels aux environnements existants d'équipement pour la présentation des cours. Ces instruments seraient aussi de nature hiérarchique et consisteraient en un "système de conversion en langage d'exécution" des instruments qui s'appliquent à tout processus de conversion et en des programmes particuliers qui s'appliquent à la conversion à chaque environnement particulier de présentation d'exécution pour lequel des instruments ont été prèparés.

Par cette approche, deux considérations sont importantes :

Il ne faudra pas s'attendre à l'existence d'une conversion totalement automatisée du langage d'origine ou vers le langage d'exécution. Bien qu'une telle conversion puisse se produire pour certains langages d'origine ou d'exécution, particuliérement dans le cas de systèmes élaborés après que les normes aient été généralement acceptées, il faudra normalement s'attendre à ce que les conversions continuent à exiger une part raisonnable de travail et que les instruments améliorent l'efficacité et réduisent de façon spectaculaire le travail total nécessaire à l'origine, particulièrement avec le temps.

Dans le cadre du programme de mise en oeuvre de la stratégie, il serait probablement nécessaire pour au moins une première mise en oeuvre d'un "système de conversion du langage d'origine" et d'un "système de conversion en langage d'exécution" et il serait probablement sage d'élaborer avant le lancement de la stratégie certains instruments propres à certains des environnements d'élaboration et de présentation des cours dont les stocks sont le plus élevés, mais on ne s'attend pas à ce que tous les programmes propres aux langages d'origine ou aux langages d'exécution qui existeront tôt ou tard soient élaborés dès le départ, dans le cadre du programme de mise en oeuvre de la stratégie. Nous prévoyons plutôt que des entrepreneurs indépendants de l'industrie de l'EAO transféreront progressivement une bonne partie de leur attention de l'élaboration de nouveaux environnements à l'élaboration de ces instruments de conversion et que les vendeurs importants de didacticiels, de programmes d'EAO et d'équipement d'EAO deviendront progressivement motivés à élaborer de tels instruments eux-mêmes. Si le programme atteint son plein potentiel, de nouveaux langages de médiatisation, de nouveaux systèmes d'élaboration et de nouveaux systèmes de présentation seront finalement conçus pour produire un code supplémentaire de didacticiels qui réponde aux normes du répertoire ou qui gère les cours avec une conversion minimale des structures d'origine.

Les avantages qu'il y a à incorporer ces éléments dans tout programme de mise en oeuvre de la stratégie seraient les suivants :

- Les auteurs auraient une certaine assurance que, quel que soit l'environnement utilisé pour l'élaboration, avec certaines contraintes mineures, leurs cours seraient exécutés dans une majorité des environnements de présentation, ce qui leur assurerait une meilleure rémunération de leurs efforts.

- Les utilisateurs de pédagogie seraient fortement incités à utiliser le répertoire, parce qu'ils pourraient utiliser de nombreux cours qui autrement ne seraient pas disponibles pour la configuration de leur équipement de présentation.

- La commercialisation internationale serait également fortement favorisée, parce que tout notre stock de cours existants pourrait être vendu à une gamme beaucoup plus large de clients et parce qu'on percevrait clairement que le Canada a un mécanisme de livraison dans le domaine de l'EAO. En fait, les clients du Canada d'envergure nationale doivent être encore plus motivés à faire affaire avec nous parce que le répertoire lui-même pourrait être un produit qui leur serait offert.

- Toute l'industrie des programmes touchant l'EAO, y compris les nouvelles organisations qui apparaîtraient en réponse au besoin, pourrait, outre l'élaboration des progiciels de médiatisation des cours et de présentation des cours, mettre l'accent sur les instruments de conversion. Toute l'industrie de l'EAO serait fortement stimulée et aurait des normes fermes avec lesquelles travailler.

B - L'ENVIRONNEMENT TECHNIQUE

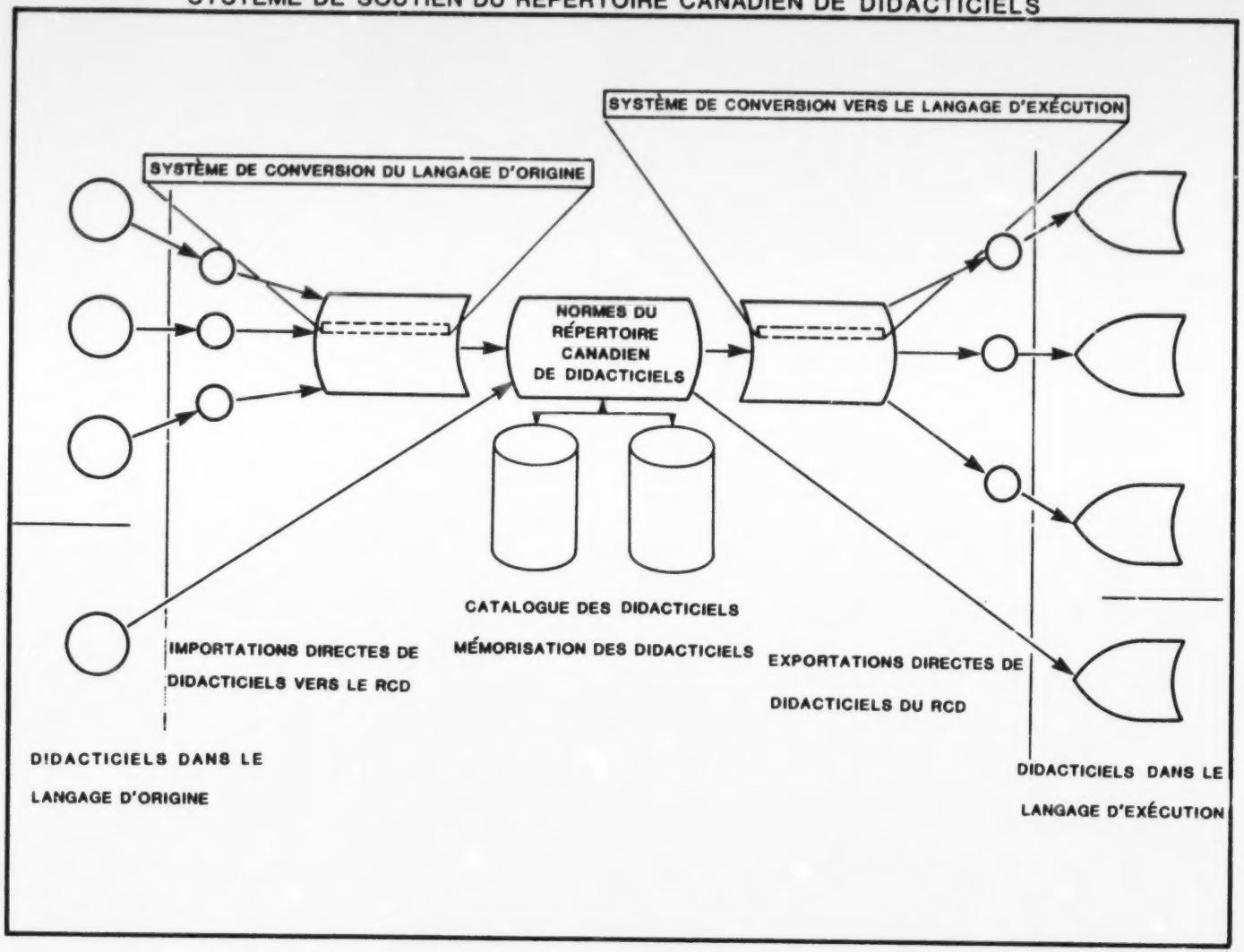
On peut voir au **tableau 5** un modèle fondamental de l'industrie, telle que celle-ci pourrait se développer autour des éléments essentiels d'un système de normes du répertoire canadien de didacticiels et des systèmes de conversion de soutien. L'élément central du modèle est le "répertoire canadien de didacticiels", soutenu par un "système de soutien du répertoire canadien de didacticiels" basé sur les normes du répertoire canadien de didacticiels (NRCD). La banque de données associée au système comprend probablement les bases de données suivantes.

- Les descriptions de cours, selon la structure normalisée du répertoire canadien de didacticiels pour la description des didacticiels. Ces descriptions indiquent si le cours lui-même est mémorisé dans le répertoire, sinon, où il peut être obtenu. Tous les participants au répertoire seraient inclus dans cette base de données.

- Les cours, mémorisés dans la norme du code de conversion du répertoire canadien des didacticiels pour l'échange de didacticiels. Ces cours comprendraient tous ceux qui ont été

TABLEAU 5

SYSTÈME DE SOUTIEN DU RÉPERTOIRE CANADIEN DE DIDACTICIELS



produits à l'origine dans la norme du répertoire canadien de didacticiels et ceux d'autres codes de systèmes de médiatisation qui ont été convertis avec succès dans la norme du répertoire canadien de didacticiels.

- Les didacticiels d'origine, mémorisés dans leur structure d'origine. Tous les cours présentés au système seraient mémorisés dans cette base de données, y compris ceux qui ont été convertis avec succès à la norme du code de conversion du répertoire canadien de didacticiels, pour des raisons de référence et d'efficience de la machine lorsqu'on en a besoin pour l'exécuter dans un environnement de présentation qui est le même que celui de la source originale. Au moins au début, certains participants au répertoire pourraient être autorisés à garder leurs descriptions de cours dans le système, mais on leur demanderait qu'ils gardent eux-mêmes la source originale et qu'ils gardent eux-mêmes la responsabilité de l'exécution, lorsque le cours est demandé.

- Les didacticiels d'exécution, entreposés dans leur propre structure après avoir subi la conversion du code de conversion du répertoire canadien de didacticiels au langage d'exécution. Ces cours qui ont un haut profil d'utilisation dans certains environnements d'exécution peuvent être gardés dans cette structure afin de réduire le coût des conversions répétées.

- Répertoire des auteurs et des utilisateurs, avec des données comptables et des données d'utilisation, pour les fins de la facturation, des redevances, de l'analyse statistique et de la comptabilité.

Le système de soutien du répertoire de didacticiels dans le modèle est un système de logiciel et de personnes dont l'objet est de garder les bases de données et de gérer d'autres activités du répertoire.

Le système de conversion du langage d'origine et vers le langage d'exécution sont, comme nous l'avons décrit dans la section précédente, des systèmes de logiciels et de personnes dont l'objet est de réaliser le processus de conversion partiellement automatisé des structures d'origine et vers les structures d'exécution. Les instruments propres aux environnements (qui figurent sous la forme de petits cercles) peuvent être utilisés par le groupe central ou, éventuellement, peuvent être appliqués directement par les auteurs ou les utilisateurs.

Du côté gauche du modèle, certains nombres de "blocs de didacticiels dans la structure d'origine" sont présentés sous la forme de grands cercles. Ces cours, élaborés dans divers véhicules de médiatisation au moyen de divers systèmes d'équipement entrent dans le répertoire au moyen des systèmes de conversion, y compris les

éléments de conversion propres aux environnements. Dans le cas maximal, ils sont mémorisés dans leur forme d'origine, ainsi que dans la forme convertie aux NRCD et, dans le cas minimum, seule la description du cours est gardée dans le répertoire. Au bas de la colonne de gauche figurent les cours qui sont exportés au répertoire dans la norme du code de conversion, quel que soit le code d'origine de l'auteur, afin qu'aucune conversion du code d'origine ne soit nécessaire.

A la droite du modèle, on peut voir un certain nombre d'environnements d'exécution, composés de matériel et de logiciel, dans lesquels les utilisateurs d'enseignement veulent exécuter des cours du répertoire. Encore une fois, on voit dans le tableau des cours qui passent par les systèmes de conversion, à l'exception, au coin inférieur droit du modèle, de certains systèmes de présentation matériels et logiciels particulièrement conçus pour accepter les cours dans leur structure de code de conversion du répertoire, soit pour conversion ou pour exécution directe. Nous supposons que chaque fois qu'un cours est converti pour un environnement d'exécution, une copie du cours converti soit également gardée.

On ne montre pas dans le tableau un aspect inhérent du modèle, c'est-à-dire un système central de gestion du réseau qui permet de façon facultative de recevoir ou de transmettre les cours par les télécommunications.

En résumé donc, le système de soutien du Répertoire canadien de didacticiels comprend les sous-éléments suivants :

- le système central de gestion des bases de données
- le système central de gestion du réseau
- le système central de comptabilité
- les systèmes de conversion des codes d'origine et vers les codes d'exécution

CHAPITRE 5

LE PROGRAMME COORDONNÉ DE SOUTIEN A L'INDUSTRIE DE L'EAO

Un programme canadien de soutien à l'industrie de l'EAO constitué par n'importe quelle combinaison de l'initiative des secteurs public et privé doit comprendre au minimum les éléments suivants :

- un centre canadien de soutien de l'EAO
  un ou des centres ouverts au public qui offrent des renseignements, des compétences, ainsi que la possibilité de faire l'essai d'équipement, de cours et de logiciels;

- un programme canadien de formation des auteurs et des utilisateurs de didacticiels
  commandite de personnes et de programmes de développement pour assurer une formation suffisante dans les divers véhicules de médiatisation pour les auteurs et une formation à l'utilisation de l'EAO pour les enseignants;

- un programme canadien de subventions à l'industrie de l'EAO
  un programme de soutien financier, comme des subventions, afin d'aider les compagnies qui débutent dans l'industrie de l'EAO et les compagnies existantes qui connaissent une expansion importante. L'accent serait mis sur l'élaboration des didacticiels;

- un programme canadien de commercialisation internationale de l'EAO
  une initiative de commercialisation de type "Canada Inc." afin de commercialiser les produits canadiens d'EAO (avec un accent sur les didacticiels) sur une base de pays à pays, ainsi que sur les marchés internationaux ouverts.

D'autres éléments seront déterminés avec le temps, à mesure que se révèlent de nouvelles possibilités et de nouvelles contraintes.

CHAPITRE 6

LE PROGRAMME DE PRODUCTIVITÉ DANS L'ÉLABORATION DE DIDACTICIELS

Dans le cadre d'un programme général d'amélioration de la productivité, au moins 3 projets pourraient être créés pour améliorer fortement la productivité du processus de création de didacticiels :

1- Un projet d'amélioration et de documentation de la méthodologie de l'élaboration de didacticiels.

Ici, la méthodologie éprouvée d'élaboration de l'application basée sur l'architecture, qui est utilisée dans l'ensemble du domaine du traitement des données, sera améliorée et documentée pour l'industrie de l'EAO. L'accent de la méthodologie est sur la productivité globale du processus de création des didacticiels et des programmes plutôt que sur un aspect particulier du processus.

Cette méthodologie constituera un élément clé du programme de formation des auteurs mentionné dans le cadre du programme du chapitre 5.

2- Un projet de nouvelles utilisations des langages existants de médiatisation.

Ce projet produirait de nouveaux instruments de médiatisation, comme des programmes d'édition améliorés, pour les langages populaires existants.

3- Un projet des nouveaux véhicules de médiatisation. Ce projet permettra de produire de nouveaux instruments pour la médiatisation de didacticiels en tirant partie de nouvelles perspectives sur les besoins d'interface des systèmes des utilisateurs. Par exemple, un instrument permettrait aux auteurs de communiquer avec les ordinateurs par des dialogues de type "fais ce que je fais" plutôt que par les ordres explicites de langages de procédures. Cet instrument sera particulièrement utile dans l'environnement industriel où de nombreuses unités simples de didacticiels "convenables" doivent être produites rapidement et à peu de frais par des auteurs qui ont peu de formation et d'expérience.

SECTION 3 - FAISABILITÉ TECHNOLOGIQUE

TABLE DES MATIÈRES

	Page
INTRODUCTION	65
CHAPITRL 1 : Le répertoire canadien de didacticiels - problèmes de faisabilité	66
A - Ce qui peut être mémorisé dans le répertoire et ce qui ne le peut pas . .	68
B - Ce qui peut être converti techniquement et ce qui ne le peut pas	71
C - Les types de services qu'il serait possible d'offrir	74
CHAPITRE 2 : Le programme coordonné de soutien à l'industrie de l'EAO-problèmes de faisabilité	77
CHAPITRE 3 : Le programme de productivité dans l'élaboration de didacticiels - problèmes de faisabilité	79
A - Méthodologie de conception des didacticiels	79
B - Amélioration de l'approche en matière d'élaboration des didacticiels	81
C - Nouveaux instruments de conception et de médiatisation	83
CHAPITRE 4 : Notes détaillées	85
A - Les didacticiels comme données	86
B - L'approche des bases de connaissances .	90
C - La modularisation des didacticiels . .	95
D - Les niveaux de services du répertoire de didacticiels	98
E - Le concept de conversion intermédiaire.	102

INTRODUCTION

Dans la section 3 du présent rapport, nous décrivons trois programmes importants :

1- Le répertoire canadien de didacticiels;
2- Le programme coordonné de soutien à l'industrie de l'EAO;
3- Le programme de productivité dans l'élaboration de didacticiels.

À chacun de ces programmes sont associés un certain nombre de problèmes de faisabilité technique qui doivent être résolus avant que le programme puisse être entièrement mis en oeuvre. Ces problèmes sont décrits dans les chapitres 1 à 3 de la présente section.

Il faut noter que notre objectif n'est pas de résoudre les problèmes de faisabilité que nous soulevons. Notre objectif est de déterminer les étapes nécessaires pour résoudre chaque problème et d'examiner les effets potentiels de chacun sur la stratégie globale. (Note : l'étape I du plan industriel à trois étapes proposé à la recommandation 4.1 (voir la section 5, chapitre 4) comprend, parmi ses activités les plus importantes, l'analyse nécessaire de faisabilité des problèmes soulevés dans la présente section.)

Le chapitre 4 de la présente section n'intéressera que des lecteurs qui ont besoin de voir plus en profondeur des problèmes techniques qui touchent au présent rapport. Ce chapitre comprend plusieurs "notes détaillées" relatives aux problèmes de faisabilité technique.

CHAPITRE 1

LE RÉPERTOIRE CANADIEN DE DIDACTICIELS - PROBLÈMES DE FAISABILITÉ

Plusieurs problèmes de faisabilité technique sont associés au répertoire canadien de didacticiels et au modèle du système de soutien des didacticiels décrits à la section 2 (**tableau 5**).

La plupart de ces questions peuvent être regroupées dans les grands problèmes suivants :

A - Ce qui peut être mémorisé dans le répertoire et ce qui ne le peut pas

Est-il possible d'établir une forme commune qui puisse répertorier et mémoriser pour usage futur tous les didacticiels, quels que soient la diversité de la stratégie pédagogique, le support utilisé ou le langage de médiatisation dans lequel ils ont été élaborés?

B - Ce qui peut être converti techniquement et ce qui ne le peut pas

Est-il vraiment possible de garder dans un répertoire central un mélange de cours médiatisés dans des langages différents, écrits pour des ordinateurs différents et utilisant des supports de visualisation différents et de convertir ces cours avec une aide substantielle des ordinateurs, afin qu'ils puissent être exécutés dans des environnements particuliers? Et la conversion peut-elle être réalisée rétroactivement pour des cours écrits avant que de nouvelles conventions ou de nouvelles normes soient en place?

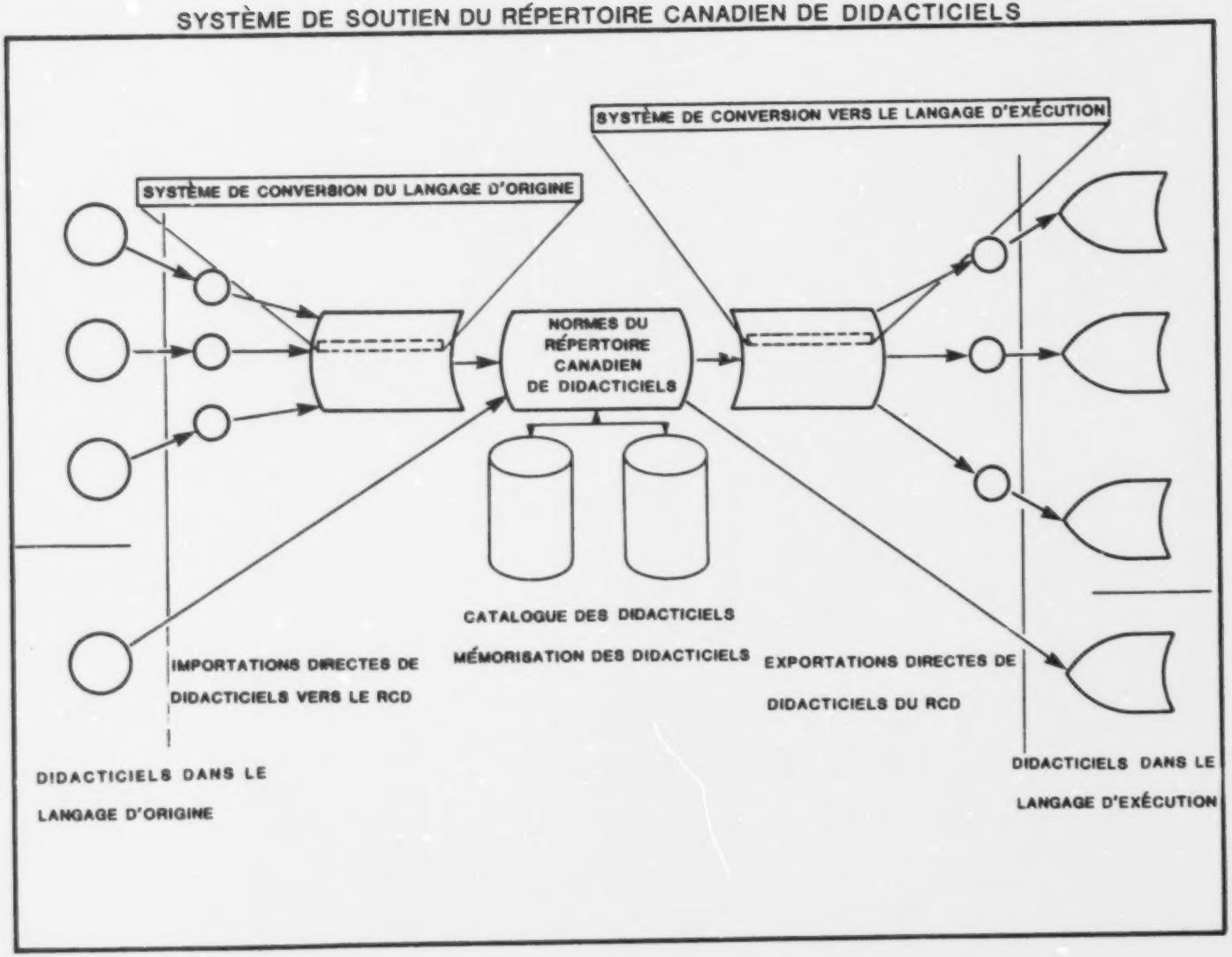
C - Les types de services qui pourraient être offerts en pratique

Un système de consultation vraiment utile pourrait-il être mis sur pied en direct? Un tel répertoire pourrait-il être correctement tenu? Enfin, comment les auteurs peuvent-ils être protégés contre la piraterie, le plagiat et la perte de crédibilité due aux erreurs du répertoire?

Dans les lignes qui suivent, nous traitons brièvement de chacun de ces trois problèmes de faisabilité.

TABLEAU 5

SYSTÈME DE SOUTIEN DU RÉPERTOIRE CANADIEN DE DIDACTICIELS



A - CE QUI PEUT ÊTRE MÉMORISÉ DANS LE RÉPERTOIRE ET CE QUI NE LE PEUT PAS

Le problème

Sans parler de la rentabilité économique d'un répertoire d'EAO à services complets, un répertoire global est-il techniquement réalisable? L'entière mise en oeuvre du répertoire, que nous décrivons à la section 2, est celle où tout didacticiel placé dans le répertoire par un auteur peut être gardé en mémoire informatique, dans la mesure où les usagers peuvent avoir accès à ce cours et l'exécuter ou peuvent prendre des mesures pour le faire livrer électroniquement à leur propre environnement informatique.

C'est là en effet une tâche difficile, particulièrement si nous tenons compte des facteurs suivants.

Supports de présentation

Selon le degré de perfectionnement d'un cours et l'équipement disponible pour la médiatisation, il y a plusieurs formes de supports qui peuvent être utilisés pour présenter un cours en plus de l'écran de terminal. On peut mentionner, par exemple, les vidéocassettes, les manuels, les diapositives, les photographies et les cassettes audios. Dans l'avenir, outre des éléments comme les disques optiques, les choix pourront comprendre les disques holographiques.

Graphiques et animation

Un autre aspect de la présentation est la présentation non statique, dans laquelle la synchronisation est aussi importante que la production dans la présentation du matériel. L'animation et les graphiques à séquence chronologique sont des exemples de ce domaine (bien que des protocoles comme Telidon ont rèduit le problème de cette forme d'entreposage et de présentation).

Logique des cours

Même les cours les plus primitifs sur papier comprennent un certain niveau de logique programmé qui décident ce qu'il faut présenter ensuite, sur la base des actions de l'élève.

Éléments des cours mus par l'homme

De nombreux cours, sinon la plupart, supposent, au minimum, qu'un enseignant ou un moniteur est à la dispositon des élèves pour les aider et, au maximum,

disposition des élèves pour les aider et, au maximum, qu'il y a une présentation humaine du matériel didactique entre les modules informatisés. Comme lesenseignants sont difficiles à mémoriser sur les supports informatiques, la question qui se pose est de savoir s'il est possible de mémoriser des instructions suffisantes aux enseignants.

Commentaires

Bien que l'on soutienne fortement que tous les éléments des didacticiels pourront tôt ou tard être placés sur des supports de mémoire et communiqués d'un endroit à l'autre sous forme numérique (voir la note détaillée du chapitre 4 "les didacticiels comme données"), la conception du système de répertoire n'a pas besoin d'être basée sur cela au départ, particulièrement du fait qu'il faudra un certain temps avant que la numérisation totale soit réalisable.

La mesure dans laquelle les divers éléments des didacticiels (logique, matériel pédagogique, supports, animation, etc.) peuvent être numérisés et reproduits dépend en bonne partie de la méthodologie d'élaboration des didacticiels et de la modularisation du matériel didactique (voir les notes détaillées du chapitre 4 "La modularisation des didacticiels" et "L'approche des bases de connaissances"). La grande majorité du matériel sur le marché aujourd'hui, malheureusement pour la qualité de l'enseignement (et heureusement pour le problème qui nous touche), est sous la forme d'un programme qui peut certainement être mémorisé, mais ne pourrait être utilisé que dans un environnement matériel et logiciel exactement compatible avec celui dans lequel il a été élaboré. Cependant, plus le matériel didactique est perfectionné, moins il est mémorisable, précisément parce que les techniques d'élaboration de didacticiels vraiment modulaires ont rarement été utilisées.

Par conséquent, nous faisons l'hypothèse que le répertoire ne sera pas capable de tout mémoriser au sujet de chaque cours sous forme numérisée. Le problème est résolu de façon simple par deux approches :

1) Le répertoire gardera, lorsque c'est approprié, dans le cadre de sa "base de données", du matériel didactique sous la forme de cassettes, vidéos et audios, de diapositives, de matériel écrit, de photographies, de textes, etc. et livrera ce matériel par courrier ou par messager plutôt que par des moyens électroniques.

2) Le répertoire pourrait d'abord ne pas fournir toutes les possibilités de mémoriser et classifier plutôt les cours comme "mémorisables" ou "non mémorisables". Dans le cas des cours non mémorisables (et en tout temps lorsqu'un auteur choisit cette approche), le répertoire "prend la commande" pour l'auteur et passe la commande à l'auteur. Avec le temps, avec l'amélioration graduelle de ces possibilités, le répertoire accroîtra son service dans ce domaine, afin que de moins en moins de cours deviennent "non mémorisables", particulièrement les cours qui seraient élaborés en vertu de nouvelles méthodologies de création de didacticiels (voir la note détaillée du chapitre 4 "Les niveaux de services du répertoire de didacticiels").

Effets

Comme nous avons pu le voir, ce problème de faisabilité technique a peu d'effets sur le projet global de répertoire, mais plutôt sur la mesure dans laquelle l'automation de ces services peut être réalisée dans le temps. Même le répertoire de niveau 1 décrit dans la note détaillée "Les niveaux de services du répertoire de didacticiels" offre un service rentable qui répond à des besoins et ce niveau n'est touché par aucun problème de faisabilité technique.

Approche en matière de solution

Afin d'établir ce qui peut être mémorisé en forme numérisée et ce qui ne peut pas l'être, il faut mener une analyse en parallèle avec le processus de planification du répertoire lui-même. Des études de faisabilité particulières devraient être entreprises au cours des premières phases de mise en oeuvre du présent rapport.

B - CE QUI PEUT ÊTRE CONVERTI TECHNIQUEMENT ET CE QUI NE LE PEUT PAS

Le problème

Le modèle du répertoire de didacticiels, reproduit au **tableau 5**, comprend deux systèmes importants de conversion, le "système de conversion du code d'origine" qui convertit les didacticiels de leur forme d'origine à une norme du répertoire canadien de didacticiels (NRCD) et un "système de conversion vers le code d'exécution" qui convertit les didacticiels de la NRCD à une structure adaptée à l'ordinateur pour certains systèmes matériels et logiciels.

Le problème de la faisabilité est simple à poser : Peut- on faire cela? Est-il possible de prendre un cours écrit il y a douze ans et de le convertir à une nouvelle structure qui sera normalisée au point qu'elle puisse être transportée vers d'autres environnements informatiques? Parmi les autres problèmes, il y a la question de savoir s'il est possible de convertir le langage de présentation sur une base automatique (par exemple du français à l'anglais) et le support (par exemple, ce qui a été fait à l'origine sur bande vidéo peut-il être converti au disque optique?).

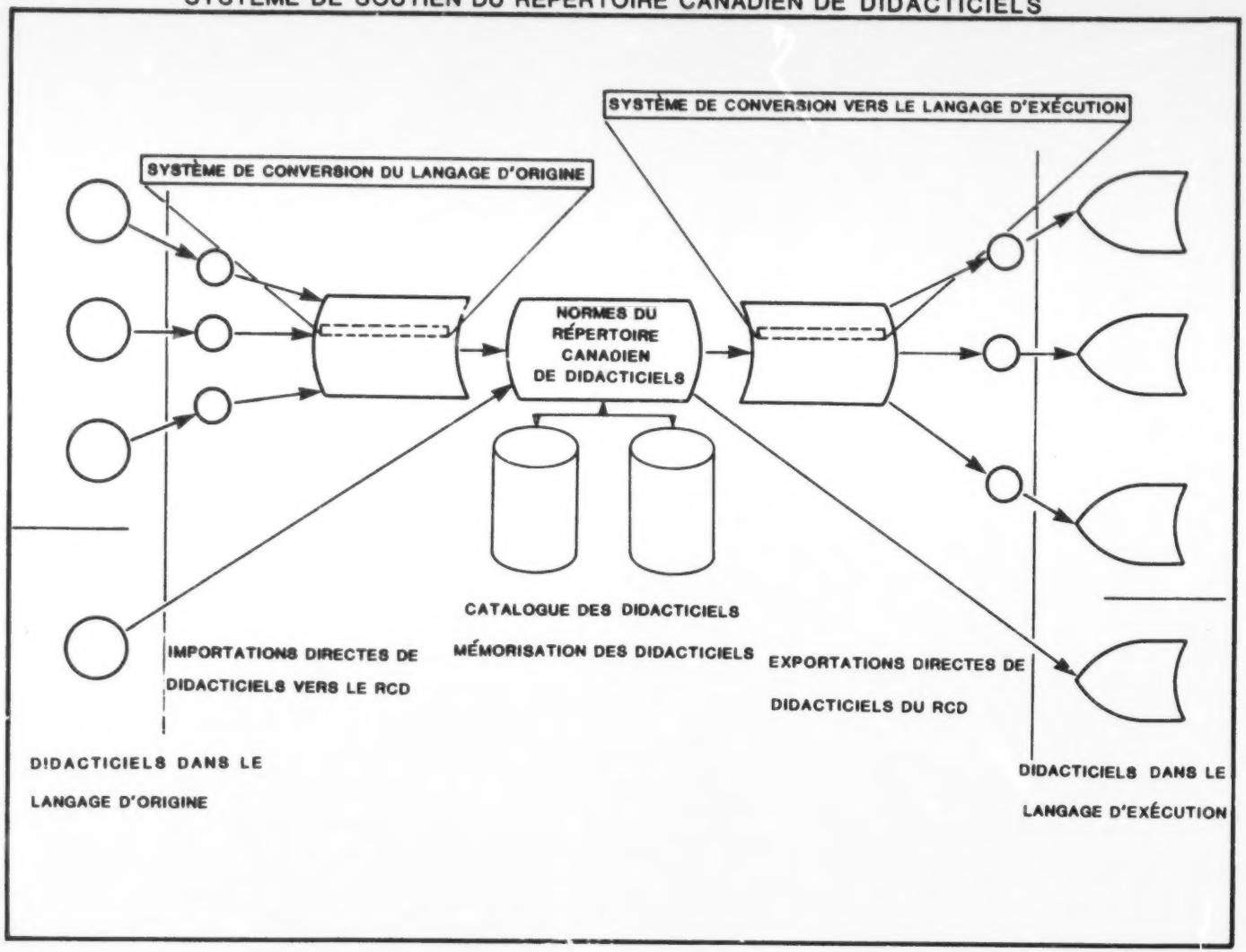
Commentaires

Nous ne faisons pas l'hypothèse dans le présent rapport que les supports peuvent être convertis automatiquement. Nous faisons l'hypothèse que quelque chose réalisé sur diapositive ne peut être présenté qu'au moyen de projecteurs à diapositives et que des cassettes vidéos ne peuvent être jouées que sur des magnétoscopes (bien qu'elles ne doivent pas nécessairement être entreposées comme cassettes vidéos). En outre, bien que le matériel didactique préparé pour un écran de visualisation d'une certaine taille puisse être présenté sur un écran plus petit ou plus grand (à la condition de pouvoir jouer sur la pagination et le déplacement de l'image), dans de nombreux cas, la conception pédagogique du matériel didactique serait déformée par la conversion.

Par ailleurs, il est tout à fait possible de convertir automatiquement du matériel didactique préparé dans tout langage de médiatisation dont la capacité de compilation est conforme à une certaine modularisation et dont les normes de production du code sont conformes à une NRCD bien conçue. Il est également possible de faire automatiquement une conversion d'une NRCD vers tout environnement matériel et logiciel pour lequel un programme d'interprétation de la NRCD a été écrit pour la présentation des didacticiels. En outre, on peut probablement réaliser un certain niveau de conversion

TABLEAU 5

SYSTÈME DE SOUTIEN DU RÉPERTOIRE CANADIEN DE DIDACTICIELS



pour les supports qui peuvent être numérisés (voir le problème "A" plus haut), pour franchir certaines frontières (par exemple, de la cassette vidéo au film ou au disque optique, des diapositives aux copies sur papier ou aux transparents, d'une forme de cassette vidéo à une autre).

Il n'est probablement pas possible de convertir directement sur une base entièrement automatique des didacticiels qui n'ont pas été élaborés ou compilés conformément à des normes qui sont compatibles avec la NRCD. Par ailleurs, il est possible d'élaborer des instruments de conversion associés avec un langage de médiatisation et un environnement matériel et logiciel particuliers qui aideront grandement un effort de conversion comportant beaucoup de travail. Par exemple, il est certainement possible d'élaborer un instrument de conversion du Tutor à la NRCD qui pourrait aider à réduire l'effort total de conversion pour la plupart des didacticiels écrits pour le Tutor (qui est le langage de médiatisation du système Plato de Control Data) pour une petite fraction du coût de réécriture de ce cours.

Vous trouverez des renseignements additionnels au sujet du processus de conversion dans la note détaillée "Le concept de conversion intermédiaire" au chapitre 4.

Effets

L'idée de pouvoir exécuter des didacticiels à la norme du RCD sur tout système qui a un programme d'interprétation de la NRCD est fondamentale pour la valeur du répertoire. Toutefois, à long terme, il est vital que les cours soient disponibles dans la structure de la NRCD. Bien entendu, les cours écrits après l'adoption et la comercialisation de cette structure peuvent être compilés dans cette structure ou, à la condition d'avoir un compilateur réécrit, être convertis à cette structure. Le problème est par conséquent limité aux cours qui ont déjà été écrits.

Puisque le répertoire, comme nous l'avons écrit à la section 2, peut tenir des didacticiels tant dans le code de la NRCD que dans le code d'origine, nous faisons l'hypothèse que de nombreux cours ne seront mémorisés qu'aux niveaux 1 ou 2 (voir la note détaillée "Les niveaux de services du répertoire de didacticiels) et ne se prêtent donc pas à la conversion vers le code d'exécution. Dans d'autres cas, lorsqu'il existe un volume important de cours dans un langage de médiatisation particulier, il sera rentable d'élaborer des instruments de conversion. Dans tous les cas, il devrait revenir aux auteurs de déterminer si les cours seront convertis, car l'intensité en travail d'une telle conversion variera.

En dernière analyse, la mesure dans laquelle la conversion automatisée ou assistée par ordinateur vers la NRCD est faisable influe sur le niveau global de services du répertoire à l'égard du stock de didacticiels d'EAO déjà écrit. Cet élément a peu d'effet sur les logiciels futurs de compilation des didacticiels qui peuvent être écrits avec la norme du RCD comme langage d'exécution.

Approche en matière de solution

La résolution des problèmes de faisabilité au sujet de la conversion du langage d'origine et vers le langage d'exécution doit être étudiée de pair avec la conception de la NRCD. Des études de faisabilité particulières devraient être entreprises au cours des premières phases de mise en oeuvre du présent rapport.

C - LES TYPES DE SERVICES QU'IL SERAIT POSSIBLE D'OFFRIR

Le problème

Bien que nous traitions d'autres usagers et d'autres utilisations du répertoire dans la note détaillée "Les niveaux de services du répertoire de didacticiels" au chapitre 4, l'utilité essentielle du répertoire est de permettre aux auteurs de commercialiser leurs didacticiels et aux enseignants de trouver des didacticiels.

Du point de vue de l'utilisateur, le système est aussi bon que son plan de classification et d'évaluation et que son système de consultation. Comme des systèmes de consultation très perfectionnés et très utiles se sont déjà révélés réalisables, le principal problème de faisabilité est le suivant : est-ce qu'un bon plan de classification et d'évaluation peut être mis en oeuvre?

Du point de vue de l'auteur, il faut répondre à un certain nombre de préoccupations : le système de comptabilité m'assurera-t-il la redevance que je demande? Suis-je protégé contre la piraterie ou le plagiat? Puis-je recevoir les commentaires des utilisateurs et sur la valeur du didacticiel et sur les améliorations possibles? Si je mémorise le cours dans le répertoire, comment puise-je le tenir et le changer? La méthode de classification permettra-t-elle de bien commercialisation mon cours?

En supposant que les méthodologies de comptabilité ont fait leurs preuves dans le passé, les principaux domaines de faisabilité qui restent à examiner sont la méthode de classification et les problèmes de la protection des didacticiels.

Commentaires

Le plan de classification des didacticiels devrait probablement combiner une approche standard de classification des sujets et une méthode par mots-clés. Cette démarche ne devrait présenter aucun problème majeur, mais des questions comme le choix des personnes qui font la classification et la mesure dans laquelle une évaluation subjective des cours est faite doivent être traitées en profondeur à un moment donné.

Le problème de la protection des didacticiels est plus difficile à résoudre. Aussi longtemps que l'auteur s'occupe de la livraison du didacticiel lui-même, il peut dans une certaine mesure protéger son code (bien qu'il réduise ainsi la souplesse d'utilisation du cours et réduit donc son marché), mais il faut comprendre que peu d'auteurs de didacticiels ont les compétences pour se protéger contre les copies et que de nombreux pirates ont des compétences pour contourner presque toute forme de protection.

La situation idéale en est donc une où le répertoire, plutôt que de susciter l'inquiétude de l'auteur en matière de sécurité, peut offrir un niveau amélioré de protection des didacticiels. Techniquement, le répertoire est en position pour élaborer des protections raisonnables à la condition qu'il maîtrise la livraison des didacticiels, particulièrement lorsqu'un réseau en direct existera. Un projet de conception de la protection des didacticiels devrait pouvoir donner de bons résultats dans ces domaines. La protection totale est probablement impossible sans inconvénients incroyables pour l'usager de l'enseignement et le moyen le plus efficace pour assurer aux auteurs qu'ils recevront une juste rémunération devrait plutôt provenir de changements apportés à la base économique des rémunérations des auteurs de didacticiels, de logiciels, de musique et d'autres "biens immatériels", compte tenu du fait que le modèle des droits d'auteur et des redevances d'aujourd'hui ne répond pas aux besoins pour ce type de biens.

Effets

Ces questions sont cruciales pour le succès d'un répertoire, mais il y a peu de doute au sujet de la faisabilité technique d'un plan de classification, d'un système de consultation ou d'un système de comptabilité des redevances. Bien qu'une protection totale des didacticiels puisse ne pas être encore entièrement réalisable, il est probablement possible d'obtenir un niveau de protection bien supérieur à celui dont bénéficient les auteurs aujourd'hui sans coût excessif.

Approche en matière de solution

Il faut s'occuper de la faisabilité du plan de classification et de la protection des logiciels dans les premières étapes du projet. Le plan de classification est nécessaire pour un répertoire de niveau 1, tandis que l'approche en matière de protection des logiciels doit être réalisée pour le niveau 3.

CHAPITRE 2

LE PROGRAMME COORDONNÉ DE SOUTIEN À L'INDUSTRIE DE L'EAO - PROBLÈMES DE FAISABILITÉ

Le programme de soutien à l'industrie de l'EAO est composé de nombreux éléments, dont certains ne seront certainement déterminés que dans l'avenir, à mesure que la stratégie de l'EAO sera mise en oeuvre. Voici certains des éléments d'un tel programme qui ont déjà été déterminés :

- Un programme de centres de soutien de l'EAO
  - Des centres ouverts au public qui offrent des renseignements, des compétences et la possibilité de faire l'essai d'équipement, de cours et de logiciels.

- Un programme canadien de formation des auteurs et des utilisateurs de didacticiels
  - Des cours et des programmes de formation pour voir à ce que les auteurs actuels et futurs soient correctement formés en matière de conception de didacticiels, de langages de médiatisation, de méthodologies de médiatisation, de NRCD et d'autres domaines relatifs à l'industrie de l'EAO;

  - Des cours et des programmes de formation au sujet de la sélection, de l'application et de l'utilisation des cours d'EAO pour les utilisateurs de didacticiels des milieux universitaires et industriels.

- Des programmes de stimulants pour l'industrie
  - Des stimulants pour les gens dans l'industrie de l'EAO, ainsi que pour les utilisateurs, les chercheurs et les pouvoirs publics sous forme de subventions, d'aide gratuite, d'avantages fiscaux et d'autres formes d'encouragement des activités qui permettent l'avancement de l'industrie et de la stratégie canadienne de l'EAO.

- Un programme canadien de commercialisation internationale de l'EAO
  - Une initiative de commercialisation de type "Canada Inc." pour commercialiser les produits canadiens d'EAO (avec l'accent sur les didacticiels) sur une base de pays à pays, ainsi que sur les marchés internationaux ouverts.

La plupart de ces programmes ne présentent pas de problèmes de faisabilité technique; ils exigent plutôt une analyse de faisabilité politique et économique.

La seule exception à cet énoncé pourra se trouver dans la mise en oeuvre d'un programme de commercialisation internationale de l'EAO, parce que les capacités de mémorisation et de livraison du répertoire pourraient jouer un rôle clé, particulièrement dans la commercialisation de pays à pays. De même, les problèmes traités au chapitre 1 au sujet de la conversion entre la NRCD et les codes d'origine et d'exécution s'appliquent, avec des questions supplémentaires au sujet de la faisaibilité de la traduction automatisée des langages.

Pour plus de renseignements sur ces questions, voir le chapitre 1 et les notes détaillées du chapitre 4.

CHAPITRE 3

LE PROGRAMME DE PRODUCTIVITÉ DANS L'ÉLABORATION DE DIDACTICIELS - PROBLÈMES DE FAISABILITÉ

Le programme de productivité dans l'élaboration de didacticiels que nous avons décrit à la section 2 présente de nombreux problèmes de faisabilité technique. Dans l'ensemble, nous recommandons dans le programme de la recherche et du développement dans trois domaines :

- Une nouvelle méthodologie de conception de didacticiels
  Une méthode de conception de didacticiels centrée sur les bases de connaissances, dans laquelle la présentation du contenu est modularisée et est séparée des stratégies d'encadrement et de direction.

- L'amélioration du processus d'élaboration de didacticiels
  Une approche pour organiser et exécuter un projet d'élaboration de didacticiels (que ce soit par une personne ou une équipe) en vue de maximiser la productivité, la qualité et l'intégrité de la conception.

- De nouveaux instruments de conception et de médiatisation
  De nouveaux instruments, méthodes et services pour appuyer les méthodologies de conception et d'élaboration, pour produire des didacticiels compatibles avec la NRCD et pour améliorer les langages populaires existants.

Plus loin, nous traitons brièvement de certaines questions concernant chacun des trois aspects du programme de productivité dans l'élaboration de didacticiels.

A - MÉTHODOLOGIE DE CONCEPTION DE DIDACTICIELS

De façon un peu semblable à celle des domaines de la programmation d'ordinateurs et de l'enseignement, les deux "parents" de l'EAO, la technique de l'élaboration de didacticiels ont évolué au coup par coup. À cause de la nature évolutive de l'EAO, les perspectives originales de cette dernière ont beaucoup changé par rapport aux axiomes apparents de la programmation d'ordinateurs et par rapport au domaine traditionnel de l'éducation.

De la même façon que l'automobile tend encore à ressembler à son ancêtre, la voiture sans chevaux, l'EAO commence tout juste à se dégager de ses contraintes originales de conception et à adopter une perspective fondée sur ce qu'il est réellement : des bases de connaissances statiques qui utilisent des options multiples pour la présentation et qui sont entourées de véhicules d'encadrement et d'orientation.

L'EAO centré sur les bases de connaissances supposent une intégrité de la conception, une modularisation, une possibilité d'être modifié et une transférabilité qui n'existent pas dans les stratégies de conception des systèmes d'EAO aujourd'hui (à l'exception probable de NATAL). Une méthodologie basée sur cette approche de la conception peut décupler la productivité de l'élaboration de didacticiels et sa longévité. En permettant la séparation et la coordination des rôles de l'expert en contenus, de l'éducateur, de l'expert en support et de l'enseignant, il peut avoir des effets importants sur la qualité de l'enseignement et engager des personnes beaucoup plus nombreuses dans sa préparation, une condition véritable pour l'utilisation de l'EAO dans l'industrie.

Pour une description de l'EAO centré sur les bases de connaissances, voir la note détaillée "L'approche des bases de connaissances" au chapitre 4.

Les problèmes de faisabilité technique

Est-ce qu'une telle méthode dispose des instruments et des services nécessaires pour la rendre possible aujourd'hui? Est-ce que l'approche se distingue des approches traditionnelles d'enseignement au point de décourager ou de désavantager l'enseignant formé? Cette approche permet-elle la mise en oeuvre de n'importe quel style ou contenu ou aura-t-elle plutôt pour effet de réduire la gamme de ce qui peut être élaboré et d'éliminer des possibilités de créativité dans le domaine de l'enseignement?

Commentaires

La majorité des bons auteurs d'EAO qui ont abandonné les cours du type exercices et travaux pratiques ont adopté cette forme de stratégie de conception, malgré l'absence de véritables instruments de soutien. Il semblait avoir très peu d'obstacles de nature technique à la mise en oeuvre de l'EAO fondée sur les bases de connaissances et cette dernière n'impose certainement aucune limite sur le style de la présentation, de l'encadrement ou de l'orientation.

La faisabilité de cette approche est probablement le plus axée sur la capacité de distinguer les environnements de présentation des environnements d'élaboration et de concevoir un environnement de présentation dans lequel des services comme la lecture, la consultation et la simulation sont intègrés au système, avec la capacité d'interpréter le code de la NRCD.

Une telle capacité, bien qu'elle ne soit pas courante dans l'EAO aujourd'hui, est déjà en place dans d'autres applications des ordinateurs, comme le système d'administration en direct. Par conséquent, il y a bien peu de problèmes de faisabilité technique après qu'une mise en oeuvre idéale de l'EAO a été déterminée.

Effets

Quels que soient les problèmes de faisabilité technique qui touchent à cette approche, ils doivent être résolus entièrement afin de mettre en oeuvre le programme recommandé de productivité dans l'élaboration de didacticiels. Par conséquent, il faudra accorder une attention toute particulière à la détermination des problèmes dans ce domaine et à leur solution.

Approche en matière de solution

Le moyen le plus approprié d'étudier la faisabilité de cette approche est d'entreprendre une étude de faisabilité particulière dans une des premières phases de la mise en oeuvre du présent rapport. L'étude devrait donner lieu à un ou plusieurs documents qui seront alors diffusés dans le milieu de la recherche en EAO pour obtenir des analyses et des réactions.

B - AMÉLIORATIONS DE L'APPROCHE DE L'ÉLABORATION DE DIDACTICIELS

L'élaboration de didacticiels, comme discipline, tend à louvoyer entre deux extrêmes, l'un étant l'approche naïve au coup par coup de bas en haut, qui a produit une bonne partie du matériel médiocre qui existe aujourd'hui sur le marché, l'autre étant une approche complète étape par étape du haut en bas qui produit parfois un enseignement de qualité à des ratios aussi élevés que 200 ou 300 heures par heure de didacticiel.

La méthodologie de conception centrée sur les bases de connaissances dont nous avons déjà traitée a certaines conséquences sur le processus d'élaboration mais, même sans ce stimulant, il existe un besoin réel d'approches pour améliorer la productivité.

Avec les instruments appropriés, il est possible d'appliquer certaines techniques qui ont récemment fait leur apparition dans d'autres domaines de la technologie informatique, particulièrement les processus d'architecture et de développement itératif, dans lesquels un premier prototype est produit comme modèle du produit et, par un processus itératif, est reconstruit en un produit fini de haute qualité. On a constaté que la rétroaction hâtive dans une telle approche améliore en fait des processus normaux du haut en bas. Par exemple, les décisions relatives à la clientèle, aux objectifs, ainsi qu'à la stratégie pédagogique peuvent souvent être prises de façon plus efficace au moyen de l'interaction avec le modèle.

Particulièrement si l'on tient compte du besoin en formation industrielle pour un fractionnement du rôle entre l'expert en contenu et le concepteur du didacticiel, l'amélioration des techniques d'élaboration de l'EAO doit aussi tenir compte de la modularité des rôles dans l'élaboration.

Les problèmes de faisabilité technique

Lorsque deux différents domaines se rencontrent, comme le développement en éducation et le développement en application informatique afin de produire l'EAO, il existe toujours un danger que l'un imposera des méthodes qui sont incompatibles avec l'autre. Par conséquent, il est nécessaire de prouver la faisabilité de l'utilisation de l'architecture et du développement itératif dans le domaine de l'EAO.

Commentaires

Nombre de ces techniques ont déjà été utilisées en formation industrielle, normalement dans le domaine de la formation axée sur l'informatique (c'est-à-dire la formation dont l'objet est lui-même une application ou un instrument de l'informatique). Personne n'a mesuré vraiment sérieusement la qualité ou la productivité qui en résulte.

Effets

Si les approches recommandées se révélaient non réalisables, il serait nécessaire de définir d'autres approches dans le cadre de la recherche et du développement. Une stratégie canadienne de l'EAO doit inclure un décuplement de la productivité de la médiatisation.

Approche en matière de solution

L'approche la plus sensée pour prouver la faisabilité de ces approches, lorsqu'elles ont été énoncées dans le cadre d'un projet de conception, est de les piloter dans l'élaboration de l'EAO dans divers environnements différents. Ces étapes devraient avoir lieu au début de la mise en oeuvre de la stratégie.

C - NOUVEAUX INSTRUMENTS DE CONCEPTION ET DE MÉDIATISATION

Si l'on a une nouvelle méthodologie de conception des didacticiels et de nouvelles méthodologies d'élaboration, il est clair que de nouveaux instruments sont nécessaires pour les soutenir. Dans une analogie grossière avec le domaine du traitement de données, l'EAO centré sur les bases de connaissances exige des instruments dont la nature est plus proche de ceux des systèmes de gestion des bases de données que de ceux des compilateurs traditionnels de langages de programmation, et les approches itératives d'élaboration de l'EAO exigent des instruments de conception dont la nature est plus proche de celle des instruments de modélisation et de prototypes que de celle des instruments de conception structurée.

Les problèmes de faisabilité technique

De tels instruments peuvent-ils être élaborés? Fonctionneraient-ils dans un environnement d'EAO? Pourraient-ils amener le type de gains de productivité qui sont recherchés sans effet nocif sur la qualité?

Commentaires

Quant à savoir si de tels instruments peuvent être élaborés, cela fait peu de doute. Des instruments du même type sont d'usage courant aujourd'hui dans le domaine de l'élaboration d'autres formes d'application. La question de savoir s'ils auraient le même effet sur la productivité de l'EAO que sur les autres domaines et de savoir s'ils auraient un effet positif ou négatif sur la qualité doit être mieux documentée qu'elle ne l'est aujourd'hui.

Effets

Si les instruments pour appuyer les nouvelles méthodologies de conception et d'élaboration ne pouvaient pas être produits, les effets globaux des nouvelles méthodologies seraient de beaucoup réduits, car les langages et les instruments existants ne les appuient pas.

Approche en matière de solution

De loin le meilleur moyen de résoudre ce problème est d'élaborer des instruments prototypes afin de démontrer comment ils fonctionneraient. Ce n'est qu'à ce moment que les enseignants et les responsables de la formation pourraient faire des commentaires sur leurs effets. Grâce à la technologie d'aujourd'hui en matière de prototypes, le processus de production de tels systèmes de prototypes ne serait pas coüteux et pourrait être réalisé très rapidement après qu'un projet ait été lancé. Un tel projet devrait être entrepris dès les premières étapes de la mise en oeuvre de la présente stratégie.

CHAPITRE 4

NOTES DÉTAILLÉES

Le présent chapitre comprend cinq "notes détaillées" qui sont de courts articles qui concernent les problèmes de faisabilité dont nous avons traité dans les chapitres précédents :

A- Les didacticiels comme données
B- L'approche des bases de connaissances
C- La modularisation des didacticiels
D- Les niveaux de services du répertoire de didacticiels
E- Le concept de la conversion intermédiaire

Le contenu de ces notes n'est pas complet et nous n'essayons pas d'y "prouver" la faisabilité face aux problèmes soulevés dans les chapitres 1 à 3. Nous visons simplement à donner un éclairage supplémentaire au sujet.

NOTE DÉTAILLÉE A

LES DIDACTICIELS COMME DONNÉES

Le fait de parler des didacticiels comme données (voir la section 2) sème souvent la consternation chez les gens dans le domaine de l'EAO. Il y a à cela plusieurs raisons :

La plupart des personnes à tendance informatique en EAO viennent d'un milieu dans lequel l'EAO était considéré comme de la logique programmée (c'est-à-dire comme une application de programme) plutôt que comme des données. Cette idée a été confirmée par le fait que la plupart des premiers langages de médiatisation étaient essentiellement des langages de programmation et, aujourd'hui, de nombreux cours sont écrits dans des langages de programmation comme le Basic.

De nombreux enseignants ont été contrariés par la notion selon laquelle l'EAO était "simplement un autre programme informatique". La notion que l'EAO soit des données est de prime abord encore plus contrariante, parce que le message semble sous-entendre que le seul aspect du cours qui compte est le contenu et que toute la technique d'enseignement et d'encadrement, toutes les stratégies de présentation en fonction des progrès et tous les aspects de motivation ne représentent rien. On entend souvent dire : "on ne peut pas réduire l'éducation à une certaine quantité de donnees".

Ces attitudes sont le fait d'une compréhension incomplète de ce que sont les données. Par exemple, il a fallu des décennies à l'industrie informatique avant qu'elle apprenne à retirer des programmes beaucoup d'éléments qui étaient des données, comme les taux des commissions dans un programme de rémunération des vendeurs et les règles de mise en forme des données dans un programme de saisie. Lorsque des divers aspects des systèmes informatiques qui représentaient les décisions humaines, les connaissances et les éléments touchés par le temps ont été enlevés des programmes et sont devenus des fichiers qu'il était possible de mettre à jour distinctement, la productivité a connu une amélioration spectaculaire, la longévité des systèmes informatiques a doublé et les utilisateurs ont pu prendre en main leur propre destinée sans dépendre des spécialistes de l'informatique.

Même les programmes sont considérés comme des données dans certains contextes. Par exemple, un compilateur est simplement un programme qui traite les programmes comme des données. Lorsqu'un programme est envoyé par lignes de communications à un lieu

éloigné, il est simplement traité comme des données par le matériel et le logiciel de communications.

Au **tableau 3**, les données sont divisées en "bases de données", "bases d'information" et "bases de connaissances". Chacun de ces types de données est décrit, et l'EAO est nettement des bases de connaissances, parce qu'il s'agit d'un rassemblement de connaissances. Le fait que la logique programmée qui présente les connaissances soit entreposée avec les connaissances ne change en rien son statut de connaissances.

De l'information est de l'information, peu importe si la logique qui la convertit des données est appliquée au moment de l'extraction ou si elle a été appliquée au préalable et seuls les résultats ont été mémorisés. C'est là l'aspect de l'informatique qui est très important lorsqu'on envisage l'EAO comme données.

Qu'advient-il de la philosophie pédagogique qui sous-tend un cours et des instructions aux enseignants sur la manière d'aider à présenter le cours? Le fait est que si le cours n'avait aucun élément d'EAO, il pourrait être entreposé comme données. La preuve en est que si l'on demandait à un enseignant de décrire entièrement chaque mot d'un cours et chaque pensée qu'il a eu pendant qu'il a donné le cours, cette description pourrait être enregistrée (par voix ou par film) et elle pourrait être numérisée et entreposée comme données.

Par conséquent, le seul problème qui distingue un cours d'EAO d'un cours autre que l'EAO, tous deux entreposés comme données, est le suivant : quelle proportion des données vise un autre enseignant et quelle proportion vise l'élève?

Qu'advient-il du matériel didactique non informatisé, comme les diapositives et les photographies? Il n'y a pas très longtemps, la voix, les graphiques et l'animation étaient considérés comme non informatisés. Un peu plus tôt, même le texte était considéré comme non informatisé. Si l'on parle, disons, d'un tableau sur un transparent de rétroprojecteur, on peut insister sur le fait qu'il n'y a pas moyen de mémoriser un transparent de rétroprojecteur dans un ordinateur. Par ailleurs, on peut mémoriser le tableau représenté sur le transparent, ainsi qu'un programme qui peut tracer ce tableau, des instructions sur la manière de colorer ce tableau et des instructions à quiconque veut faire un transparent de rétroprojecteur. En fait, un programme pourrait être écrit pour faire fonctionner une machine de fabrication de transparents et éliminer la personne intermédiaire. Tôt ou tard, tout, du film à la marionnette, sera mémorisable comme données, en saisissant simplement sa forme essentielle numériquement et en instruisant une machine

PÉNÉTRATION DU MARCHÉ DES DONNÉES

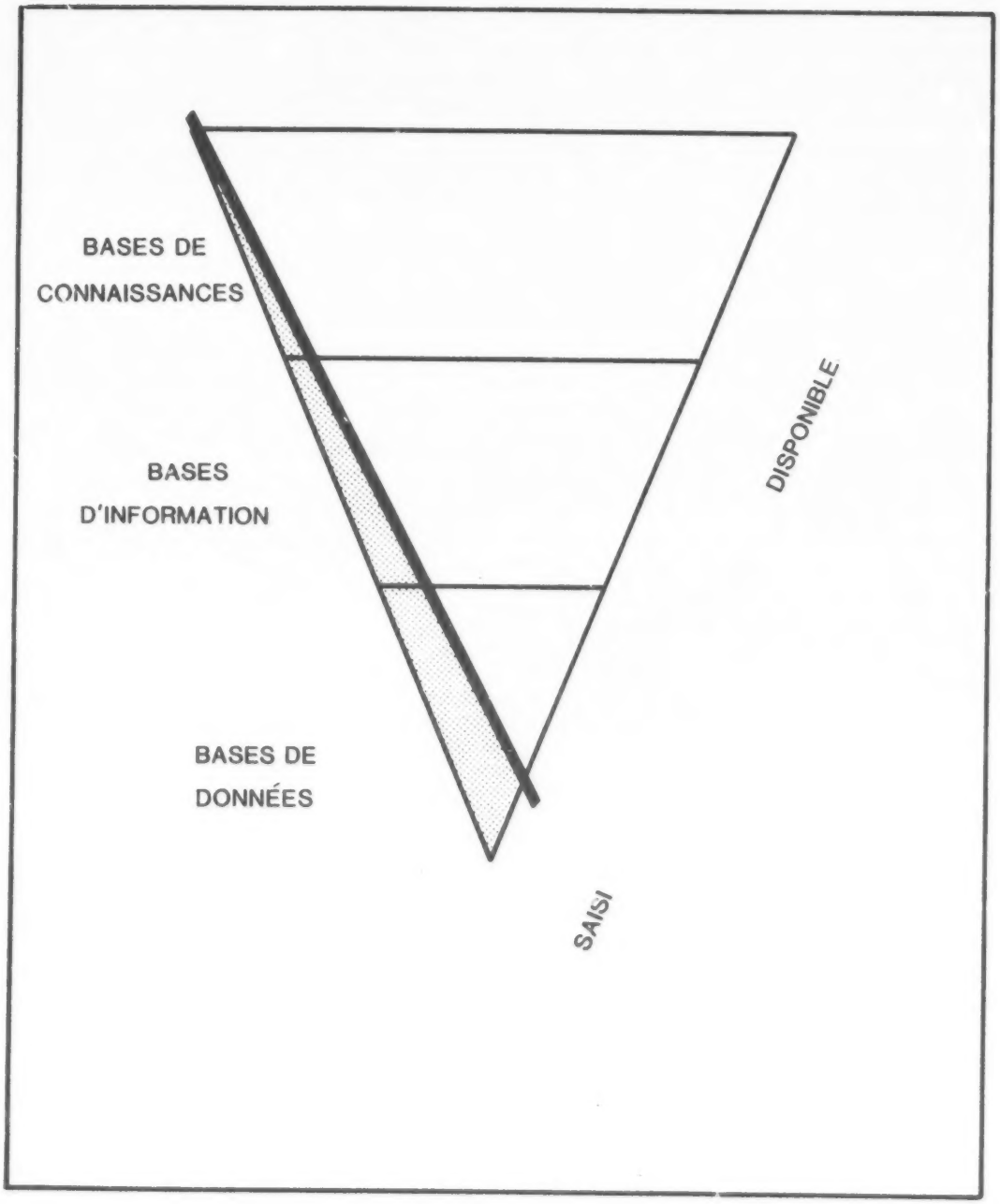


TABLEAU 3

réceptrice sur le moyen de convertir le message à un support matériel comme une marionnette.

Un cours d'EAO est par conséquent des données, que ce soit au niveau de la leçon, du didacticiel ou du programme pédagogique complet. Le problème de l'entreposage du matériel didactique ne consiste pas à se demander ce qui peut être mémorisé, mais simplement à se demander quelle proportion du cours entier, y compris la philosophie pédagogique, les instructions sur la manière de créer une diapositive ou les questionnaires et les chansons, sera réduite à des données mémorisables.

En outre, l'EAO donne lieu précisément à des bases de connaissances, par opposition aux bases de données ou aux bases d'information, parce que son objet est de transmettre les connaissances.

NOTE DÉTAILLÉE B

L'APPROCHE DES BASES DE CONNAISSANCES

De nombreux auteurs en EAO ont décrit, dans un vocabulaire quelconque, une gamme de techniques pédagogiques, de la technique "dirigée" ou commandée par le système à la technique "non dirigée" ou commandée par l'élève. Nous résumons au **tableau 6** les deux extrêmes de cette gamme et la technique intermédiaire "encadrée". D'un cours à l'autre et à l'intérieur d'un cours, selon la clientèle et le sujet, la stratégie pédagogique peut doit varier.

Les premières approches en matière d'EAO, à l'époque où les ordinateurs étaient considérés au mieux comme un instrument d'exercice, étaient basées sur cette perspective et, par conséquent, la plupart des langages et des instruments de médiatisation sont conçus pour un style fortement dirigé (où l'on insiste beaucoup plus sur l'enseignement que sur l'apprentissage).

Si l'on examine l'environnement d'apprentissage totalement non dirigé, ou la "cafétéria de connaissances", l'élève a sous les yeux ce qui est essentiellement une base de connaissances statique plus un certain nombre de moyens d'accès à cette base de connaissances (une base de connaissances dynamique est celle où le système informatique lui-même, au moyen de processus déductifs et par l'accumulation d'expériences, met constamment à jour ses connaissances; une base de connaissances active est celle où le système informatique utilise ses connaissances croissantes ou mises à jour pour prendre des décisions ou pour entreprendre des processus, un aspect essentiel de l'intelligence artificielle et de la robotique).

Les moyens d'accès à la base de connaissances peuvent être très variés et inclure des supports d'affichage divers (comme les graphiques et la voix), diverses stratégies de présentation (comme les travaux dirigés à base de textes, les interrogations, les jeux et les simulations), ainsi que diverses stratégies pour retrouver les connaissances souhaitées (comme les lexiques, les menus et les renvois).

De bien des façons, l'accès à un environnement de base de connaissances est assez semblable à l'accès typique à un système de base de données ou de base d'information en affaires. L'utilisateur dispose d'instruments comme les menus, les langages d'interrogation, les moyens de consultation et les lexiques pour trouver les renseignements nécessaires lorsqu'il en a besoin. La différence est que la portée de la présentation se limite

LES TROIS ENVIRONNEMENTS D'EAO

1- DIRIGÉ

L'élève suit un plan de cours précis à séquence fixe, bien que la séquence puisse être choisie de façon dynamique sur la base du rendement. Le système indique à l'élève quoi lire ou regarder ou lui présente des affichages particuliers d'information suivis par des questions, des interrogations, des jeux, etc., suivis par davantage d'information. L'élève ne choisit pas ce qu'il fera ensuite. C'est le système ou l'enseignant qui choisit.

2- NON DIRIGÉ

L'élève reçoit un "environnement d'apprentissage" qui peut comprendre un certain nombre de séries de présentation d'information sur un support ou un autre, des jeux et des interrogations, un lexique général, des bibliographies, des listes de contrôle et des listes ou des menus des éléments qui sont disponibles. L'élève a l'entière liberté de choisir les éléments qu'il veut utiliser et le moment où il les utilise.

3- ENCADRÉ

L'élève reçoit un "environnement d'apprentissage" ainsi qu'un "encadrement", qui peut être donné par des humains ou par le système informatique lui-même. Dans les deux cas, la démarche la plus normale est celle dans laquelle l'élève peut s'adresser au "moniteur" pour des conseils sur ce qu'il doit faire et le "moniteur" garde une liste de contrôle des choses à accomplir et de ce qui a été accompli jusque-là. La liste peut être utilisée comme critère de succès pour une forme ou une autre d'attestation de l'ensemble du programme d'étude ou peut simplement constituer un autre instrument de l'élève. En général, l'encadrement implique une certaine forme de contrôle des connaissances. Le contrôle des connaissances peut être intégré dans les activités que l'élève peut choisir ou il peut être offert à l'élève dans le cadre du processus d'encadrement.

TABLEAU 6

habituellement au texte ou aux graphiques fondamentaux (avec la présentation vocale à l'horizon comme autre option). Cela signifie que l'information est offerte au moyen de stratégies de présentation qui favorisent un transfert efficient de l'information. Avec les bases de connaissances, les stratégies de présentation sont conçues idéalement pour l'apprentissage le plus efficace.

Les méthodologies d'élaboration de didacticiels qui sont basées sur des approches dirigées ou encadrées ne peuvent pas, en général, donner lieu à des bases de connaissances qui peuvent être utilisées dans un mode non dirigé. L'inverse n'est toutefois pas vrai. En commençant par une base de connaissances comme élément central, il est possible d'ajouter n'importe quelle forme de technique de présentation, autant de capacité d'encadrement que souhaité et autant de direction que souhaité.

Au **tableau 7**, nous illustrons les couches qui composent une base de connaissances centrée sur un système d'EAO.

Premièrement, il y a un élément central de connaissances organisée selon une certaine base logique pour un accès efficace. Chaque sous-structure de connaissances est associée à au moins un véhicule de présentation.

La couche suivante est les moyens d'"encadrement", qui comprend la liste de contrôle d'apprentissage, des indicateurs de sujet pour des objectifs d'apprentissage particuliers, des contrôles des connaissances et d'autres stratégies d'encadrement. N'importe quel nombre de modules d'encadrement peuvent être ajoutés à la même base de connaissances pour divers sous-éléments de la base, pour diverses clientèles ou pour divers objectifs d'apprentissage.

La dernière couche est composée des moyens de "direction" qui permettent des expériences d'apprentissage totalement déterminées par le système.

La notion d'EAO centrée sur les bases de connaissances, bien qu'il soit possible de la mettre en oeuvre au moyen de certains des instruments d'EAO d'aujourd'hui, ne repose sur aucun instrument particulier. Une méthodologie de l'EAO qui appuierait l'approche aurait un certain nombre de caractéristiques particulières comme :

- la séparation totale des environnements d'élaboration et de présentation;

- la capacité de séparer l'entrée et la structuration des connaissances des considérations de présentation, d'encadrement et de direction;

MODULARISATION DES DIDACTICIELS

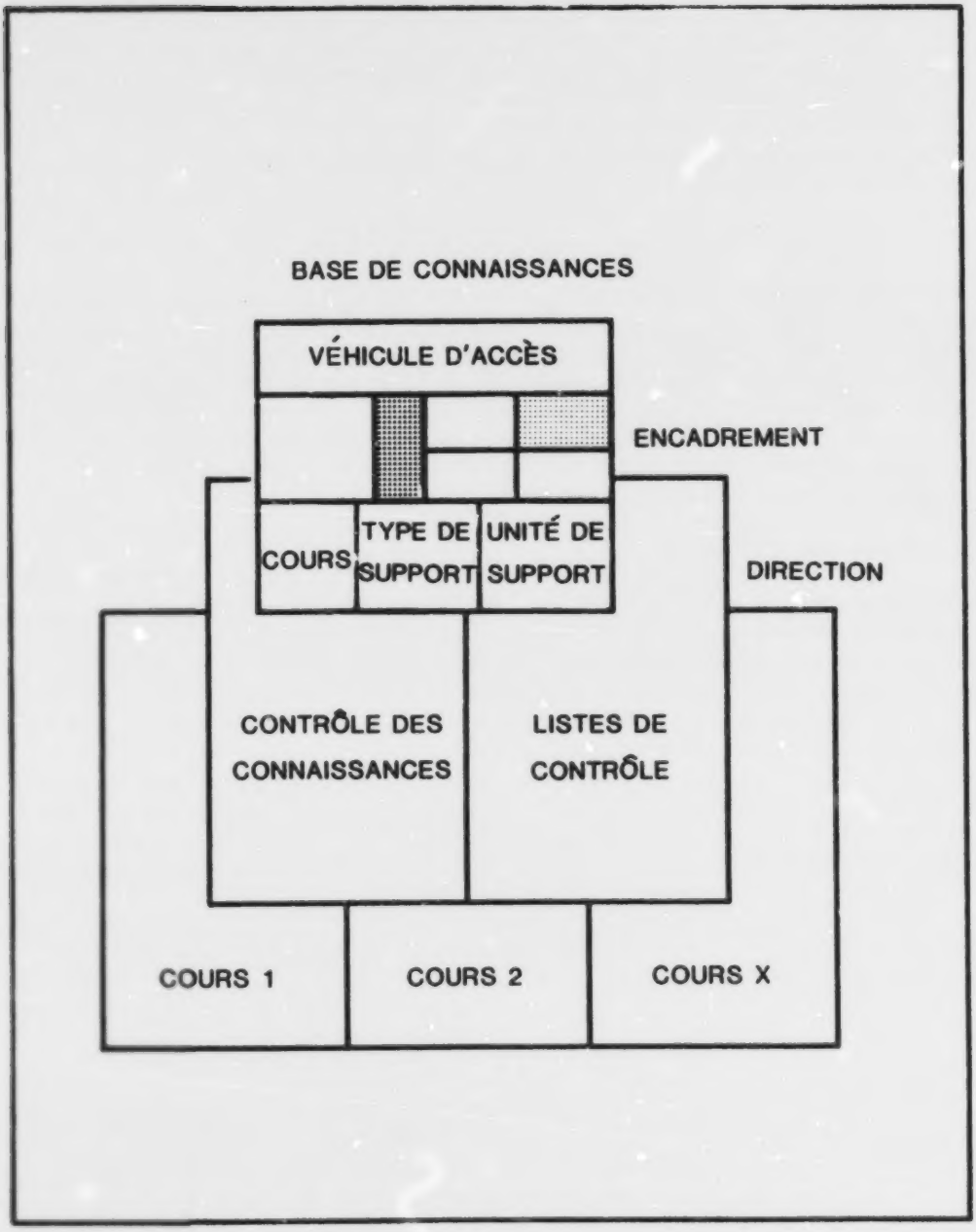


TABLEAU 7

- de nombreuses caractéristiques automatiques intégrées à l'environnement de présentation, à titre de "services" sous-jacents, qui comprendraient la pagination et le déroulement, la sélection rapide au moyen de menus, un système de consultation et de mots-clés, ainsi que de puissants moyens de lecture;

- de puissants instruments d'organisation des connaissances;

- une configuration logique déterminée par les règles.

Cette approche centrée sur les bases de connaissances est particulièrement cruciale dans les environnements de formation industrielle et de grands systèmes, parce qu'une grande partie de l'information doit également être utilisée à la demande et au travail. Au moyen d'approches des bases de connaissances, un programme de formation pourrait être construit autour de la base de connaissances, à l'aide de moyens d'encadrement et de présentation spécialisée, mais la même base de connaissances pourrait être consultée souvent lorsqu'une consultation au travail est nécessaire.

Il faut noter que les capacités de séparer la base de connaissances des autres èlèments du didacticiel entraînent une situation où un grand nombre de "cours" différents peuvent être élaborés autour d'une même base de connaissances pour des clientèles différentes, des sujets différents et des stratégies différentes d'encadrement, de présentation et de direction. De nombreux spécialistes différents pourraient travailler autour d'une base de connaissances, certains avec la mission de tenir et d'étendre la base de connaissances et d'autres avec la mission d'enseigner divers aspects de la matière à diverses clientèles.

NOTE DÉTAILLÉE C

MODULARISATION DES DIDACTICIELS

La modularisation des didacticiels est souvent comprise (et mise en oeuvre dans la majorité des systèmes d'EAO) comme une structuration unidimensionnelle de matériels didactiques basée sur les hiérarchies standard de la méthodologie pédagogique non automatisée (par exemple, les hiérarchies entre programmes, cours et leçons, les hiérarchies des objectifs, les exigences de clientèles et les stratégies de séquence comme la préparation, la présentation et le renforcement).

Dans une technologie d'EAO centrée sur les bases de connaissances, la structure pédagogique du matériel n'est qu'une dimension. La deuxième dimension concerne la structure du contenu et une troisième dimension est basée sur le support.

Au **tableau 8**, nous illustrons cette approche de la modularisation. La dimension verticale est la hiérarchie pédagogique. La dimension horizontale est d'abord ventilée en base de connaissances, en véhicules d'encadrement et en véhicules de direction et ces catégories sont encore ventilées. La troisième dimension du cube de l'EAO est le support de dialogue (affichages, animation, texte, voix, etc).

Ces dimensions font également qu'il est possible de considérer l'EAO comme un effort commun d'un certain nombre de rôles d'élaboration. Ces rôles peuvent tous être joués par une personne dans l'élaboration d'un cours complet en lui-même ou peuvent être joués chacun par une personne différente dans l'élaboration d'une importante base de connaissances avec de nombreux programmes et de nombreux cours élaborés autour d'elle. Voici un exemple d'une manière de structurer ces rôles importants :

- un expert dans le sujet;
- un auteur du contenu (qui équivaut à peu près à un auteur de manuel)
- un planificateur du programme (dimension verticale);
- un planificateur des cours et des leçons (stratégies d'encadrement et de direction);
- un concepteur de la présentation (troisième dimension).

Les véhicules d'EAO nécessaires pour appuyer cette forme de modularisation comprennent :

- des systèmes uniformes de "présentation" qui interprètent le contenu de la base de connaissances et des véhicules d'encadrement et de direction, qui ont des services normalisés intégrés comme la consultation, la lecture, la simulation, les renvois, etc. de telle façon que ces moyens n'aient pas à être programmés dans le cadre de l'élaboration du didacticiel;

CUBE DE L'EAO

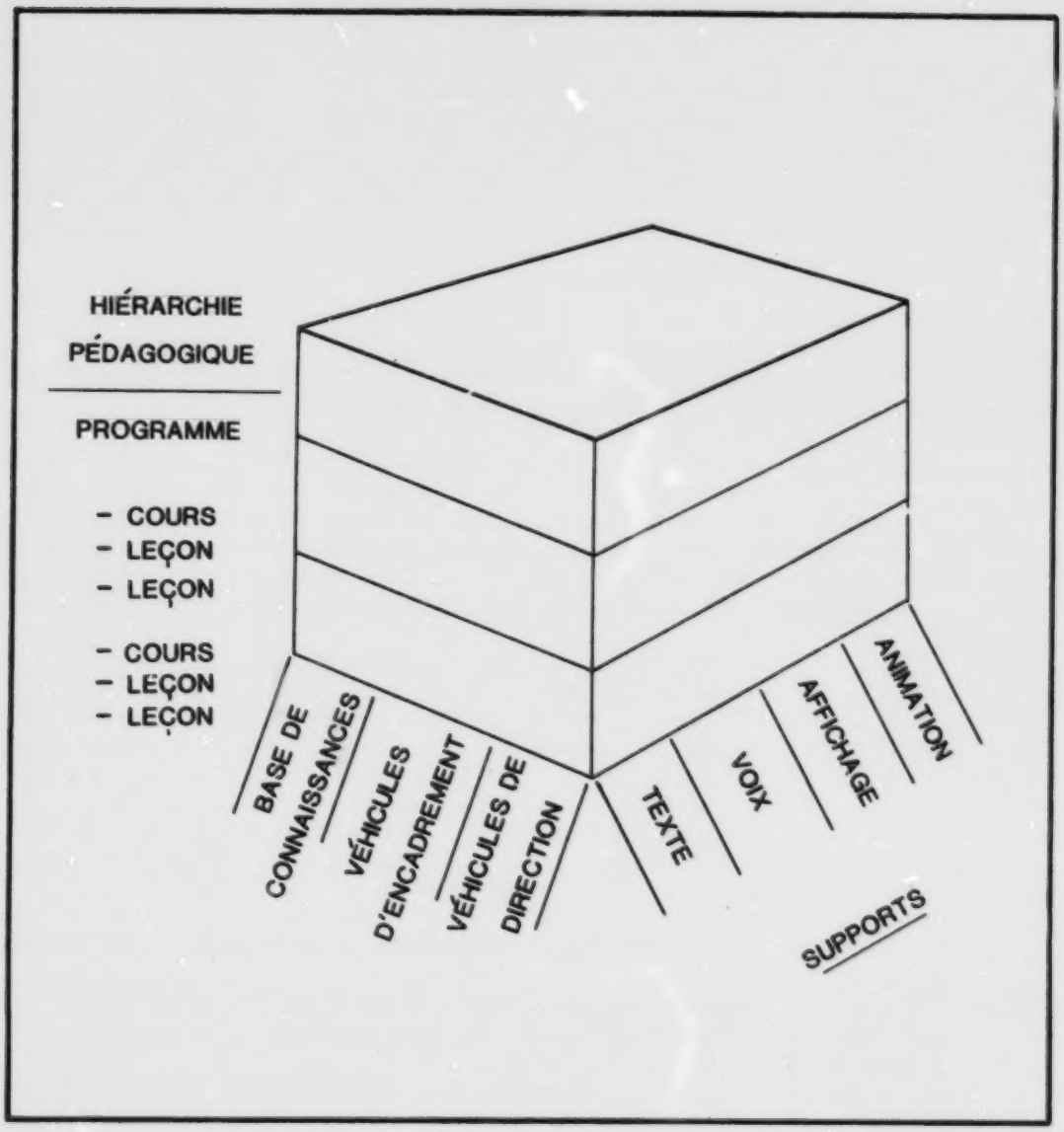


TABLEAU 8

- un système d'élaboration de didacticiel qui permet la structuration de cette matrice tridimensionnelle de matériel didactique par une personne ou un groupe de personnes, ce qui permet que chacun des rôles soit joué indépendamment;

- des langages et des méthodologies de médiatisation qui sont conformes aux systèmes d'élaboration et de présentation des didacticiels comme nous les avons décrits plus haut.

NOTE DÉTAILLÉE D

NIVEAUX DES SERVICES DU RÉPERTOIRE DE DIDACTICIELS

La matière de la présente note ne vise pas à être complète mais plutôt à offrir un aperçu des niveaux des services que le répertoire canadien de didacticiels pourrait offrir, avec le temps. De nombreux autres services seront découverts par le fonctionnement des forces de l'offre et de la demande.

LES NIVEAUX DES SERVICES

Nous déterminons quatre niveaux fondamentaux de répertoires dans la présente analyse :

Niveau 1 : Service de catalogue
À ce niveau, le répertoire ne mémorise pas, ne tient pas et ne livre pas de matériel didactique. Il offre simplement des catalogues directs ou séquentiels, afin que les auteurs puissent inscrire leurs cours et que les utilisateurs puissent consulter les catalogues pour repérer les cours dont ils ont besoin. Un plan de classification des cours fait partie d'un tel catalogue, ainsi qu'une structure de description qui comprend la description de l'auteur et des renseignements comme les exigences de l'environnement matériel et logiciel, etc. Le service peut être encore étendu pour inclure les évaluations et les commentaires faits par les utilisateurs et les critiques d'EAO.

Niveau 2 : Service de dépôt
À ce niveau, le répertoire, lorsque les fournisseurs le lui demandent, mémorise et livre le matériel didactique aux utilisateurs (directement ou par des moyens comme des centres locaux) et prend en outre la responsabilité du contrôle des stocks, du contrôle des redevances, de la comptabilité, de la lutte contre la piraterie, de la sollicitation des réactions et du contrôle des versions. Les cours sont mémorisés sous la forme dans laquelle ils sont fournis par les auteurs et aucune conversion n'est réalisée.

Niveau 3 : Service de conversion
À ce niveau, les structures de la NRCD sont établies, ainsi que les méthodologies et les instruments fondamentaux de médiatisation et de présentation. Il existe certains systèmes de conversion du langage d'origine et la conversion

automatisée vers les langages d'exécution pour lesquels des systèmes normalisés de présentation existent se produit. Le répertoire tient maintenant des cours dans la structure d'origine et la structure normalisée, permet l'accès aux moyens existants de conversion du langage d'origine et accepte les cours dans le répertoire sur une base directe.

Niveau 4 : Service complet
À ce niveau, de nombreux services supplémentaires sont offerts, ainsi que des services de communications perfectionnés qui soutiennent la livraison électronique vers les marchés d'exportation et les services d'exploitation en temps partagé qui, par exemple, permettent aux utilisateurs de ne transférer du système central vers les satellites que des parties de systèmes tout en utilisant l'ordinateur central du répertoire pour d'autres et qui offrent des services poussés aux auteurs et aux autres participants de l'industrie.

UN ÉCHANTILLONNAGE DES SERVICES

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
DESCRIPTION DES DIDACTICIELS				
- Description des auteurs	x	x	x	x
- Description structurée	x	x	x	x
- Classification	x	x	x	x
- Evaluations des utilisateurs	x	x	x	x
et des critiques	x	x	x	x
- Lieu et coût	x	x	x	x
SERVICES DE MÉMORISATION ET DE LIVRAISON				
- Structure d'origine		x	x	x
- Structure de la NRCD			x	x
- Code de conversion			x	x
- Livraison : non électronique		x	x	x
- Livraison : électronique			x	x
- Supports numérisés				x
SERVICES AUX UTILISATEURS				
- Consultation et recherche en direct	x	x	x	x
- Livraison directe		x	x	x
- Essai en direct			x	x
- Répertoire des utilisateurs	x	x	x	x
- Contrôle des profils		x	x	x
- Suivi de l'utilisation, comptabilité		x	x	x
- Emplacement des services		x	x	x
SERVICES À L'INDUSTRIE				
- Répertoire des auteurs et des industries	x	x	x	x
- Comptabilité, suivi des redevances		x	x	x
- Moyens de conversion			x	x
- Protection contre la piraterie			x	x
- Conseils sur les possibilités	x	x	x	x
- Moyens de traitement en direct			x	x
- Traduction				x
- Commercialisation pour l'exportation			x	x
- Enregistrement en direct	x	x	x	x

UN ÉCHANTILLONNAGE DES SERVICES (suite)

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
SERVICES AVANCÉS				
- Exploitation en temps partagé et distribution				x
- Macro-programmes et sous-programmes			x	x
- Échange des conditions et de la capacité				x
- Matériel du niveau du programme pédagogique				x
- Matériel de formation d'EAO			x	x
- Listes de contrôle pour la formation industrielle				x

NOTE DÉTAILLÉE E

LE CONCEPT DE CONVERSION INTERMÉDIAIRE

Lorsqu'il faut convertir le matériel didactique d'une structure parmi plusieurs à une autre, par exemple la traduction du langage parlé, la traduction du langage de programmation ou la traduction de la structure de mémorisation, le concept de conversion intermédiaire s'applique.

À son niveau le plus élémentaire, le concept est le suivant :

Supposons, par exemple, qu'on veuille traduire du matériel didactique écrit dans n'importe laquelle de 30 langues parlées à n'importe quelle autre. La traduction directe exigerait la rédaction d'un total de 435 programmes de traduction (en supposant qu'un programme de traduction peut convertir de la langue x à la langue y et de la langue y à la langue x). Cela veut dire que s'il y a N langues, il faut donc un total de (N x (N - 1))/2 algorithmes de traduction.

Par ailleurs, une de ces langues ou encore une autre langue pourrait être considérée comme langue intermédiaire et le processus de traduction de la langue x à la langue y pourrait être défini comme un processus à deux étapes : traduire de x à la langue intermédiaire et ensuite traduire de la langue intermédiaire à y. Dans ce cas, seulement 30 programmes de traduction seraient nécessaires (en supposant que chaque programme de traduction puisse traduire d'une langue à la langue intermédiaire et de la langue intermédiaire à cette langue). Cela veut dire qu'en utilisant la stratégie de la langue intermédiaire en deux étapes, s'il y a N langues, il faudra N traducteurs.

Dans l'approche de la conversion intermédiaire, on choisit donc une structure standard (pour la mémorisation, par exemple) non pas en vue d'exiger que tout soit à rédiger dans cette structure, mais en vue d'élaborer des conversions de toutes les autres structures à celle-ci et, par conséquent, de permettre la conversion intermédiaire.

La NRCD vise à offrir une stratégie de conversion intermédiaire. Étant donné un grand nombre d'environnements d'origine (c'est-à-dire l'environnement logiciel et matériel dans lequel un cours est médiatisé) et un grand nombre d'environnements d'exécution (c'est-à-dire l'environnement logiciel et matériel dans lequel un cours sera exécuté), une telle stratégie pourrait, avec le temps, décupler plusieurs fois le processus d'élargissement du marché de L'EAO.

En outre, lorsqu'une norme existe, on peut préparer du nouveau matériel dans la structure normalisée ou on peut intégrer des

instruments de conversion dans les divers environnements d'élaboration pour rendre le processus de conversion encore plus réalisable.

SECTION 4 : PROBLÈMES ÉCONOMIQUES, POLITIQUES ET SOCIOLOGIQUES

TABLE DES MATIÈRES

		Page
INTRODUCTION		107
CHAPITRE 1 :	Mesure du potentiel	108
	A - Mesure du but accessoire 1	108
	B - Mesure du but accessoire 2	110
	C - Mesure du but accessoire 3	110
	D - Mesure du but accessoire 4	110
CHAPITRE 2 :	Évaluation des obstacles et des risques . .	112
CHAPITRE 3 :	Estimation du coût de la stratégie	114
CHAPITRE 4 :	Note détaillée : estimation du coût de l'étape I	115

INTRODUCTION

La présente section du rapport concerne les problèmes économiques, politiques et sociologiques que pose la proposition d'une stratégie canadienne de l'EAO.

En général, trois tâches doivent être menées à exécution dans les premières étapes de la mise en oeuvre d'une stratégie canadienne d'EAO. Ce sont :

1 - définir et mesurer l'importance du potentiel pour le Canada si celui-ci s'engageait pleinement dans une stratégie d'EAO comme celle que nous décrivons dans le présent rapport;

2 - évaluer les obstacles à la mise en oeuvre d'une telle stratégie en prévoyant de planifier ce qui est nécessaire pour les éviter et d'analyser les risques associés à la stratégie;

3 - estimer les coûts de mise en oeuvre d'une telle stratégie pour des fins de justification, de budgétisation et de financement de l'effort.

Bien que la portée de la présente étude ait été trop limitée pour nous permettre d'entreprendre sérieusement cette analyse, nous essayons dans les trois brefs chapitres de la présente section de décrire certains des problèmes et de déterminer des approches à appliquer au cours de l'étape I recommandée pour le projet.

Dans le quatrième chapitre, nous présentons une note détaillée où nous estimons de l'extérieur le coût supplémentaire net des activités de l'étape I.

Il est très important de se rappeler que dans un premier temps, il n'est nécessaire de faire une analyse économique que pour atteindre l'étape I, stade pendant lequel une évaluation plus précise du potentiel et des risques sera réalisée. À cet effet, l'analyse doit simplement démontrer qu'il existe un très grand potentiel et une certaine possibilité de réaliser celui-ci, par rapport au coût des activités de l'étape I.

CHAPITRE 1

MESURE DU POTENTIEL

Au chapitre 1 de la section 2, nous avons proposé un objectif pour l'industrie canadienne de l'EAO en énumérant quatre buts accessoires qui concernent :

1 - l'emploi qui pourrait être produit par l'industrie;

2 - la contribution directe à la balance commerciale du Canada par l'augmentation des exportations et la diminution des importations dans l'enseignement et la formation;

3 - la contribution à l'enseignement supérieur au Canada et l'avantage concurrentiel que cela peut donner dans le domaine de la concurrence internationale centrée sur l'informatique;

4 - La contribution à la productivité et à l'efficacité dans toutes les industries canadiennes, avec les effets qui en résultent sur le PNB et la balance commerciale.

Le meilleur moyen d'élaborer une analyse économique pour une stratégie comme celle que nous recommandons dans le présent rapport est probablement de mesurer l'effet que ces buts pourraient avoir sur l'économie canadienne et de mesurer ensuite la probabilité de réaliser les objectifs.

Dans la section 3 du rapport, nous examinons la question de la manière de résoudre les problèmes techniques qui concernent la mise en oeuvre de la stratégie et au chapitre 2 de la présente section, nous examinons la même question au sujet des problèmes économiques, politiques et sociologiques qui peuvent influer sur la faisabilité de la stratégie, ainsi que ce qui est en cause. Le problème qui reste dans le présent chapitre est ce qui est nécessaire pour mesurer le potentiel.

A - MESURE DU BUT ACCESSOIRE 1

La tâche de mesurer l'emploi produit par une industrie de l'EAO, si la présente stratégie est mise en oeuvre entièrement, équivaut un peu à mesurer le potentiel de l'emploi qui serait produit par l'industrie du téléphone à l'époque où le téléphone a été inventé. Les problèmes sont les suivants :

- Déterminer ce qui est de l'emploi "compensateur" et ce qui est du "nouvel" emploi. Par exemple, nous avons des raisons de croire que le nombre total d'enseignants classiques sera réduit et que nombre de ces personnes deviendront spécialistes en EAO ou en d'autres domaines de la technologie pédagogique avancée. Au premier coup

d'oeil, nous ne pouvons pas compter cela comme de l'emploi "nouveau"; mais la question suivante concerne le nombre de ces personnes qui auraient perdu leur poste de toute façon si cette stratégie n'avait pas été mise en oeuvre, compte tenu des tendances démographiques et des réalités économiques.

- Déterminer l'emploi produit par les effets secondaires de la mise en oeuvre de la stratégie proposée d'EAO par le Canada. Quels effets la mise en oeuvre d'une industrie de l'EAO centrée sur les bases de connaissances a-t-elle sur l'accès du Canada à une technologie informatique à une plus grande échelle? Qu'en est-il des services de traduction, des répertoires et de l'expansion de l'éducation des adultes? Qu'en est-il des didacticiels du secteur de la consommation?

En général, l'approche de type démographique pour mesurer le potentiel d'emploi produit par les ventes d'EAO au Canada est centrée sur la mesure du domaine de l'enseignement public selon un ratio global employés/élèves et sur l'estimation de l'emploi futur de l'hypothèse de base d'après des prévisions des populations d'élèves dans l'avenir. Comme une augmentation de ce ratio serait probablement inacceptable au point de vue économique pour les marchés pédagogiques, l'hypothèse devrait être que l'industrie de l'EAO n'entraînera aucune augmentation ou une augmentation faible de l'emploi dans l'enseignement public. Il faut toutefois souligner que le véritable potentiel se trouve dans les domaines de l'éducation des adultes et de la formation et que le calcul de ce potentiel est simplement une question d'extrapolation de la croissance possible dans ces domaines.

La question beaucoup plus importante est l'effet sur l'emploi au Canada d'un important secteur d'exportations en EAO. Cela revient à se demander, au cas où le Canada pourrait vendre des programmes de formation entiers à d'autres pays ou pourrait tripler ou décupler sa pénétration du marché de la formation dans d'autres domaines, ce que seraient les effets. Le fait d'appliquer nos ratios employés/élèves aux pays en développement et de soustraire leur propre ratio nous donne une base pour estimer combien de nouveaux emplois pourraient être produits au Canada si nous prenions la responsabilité pour les programmes et l'élaboration d'EAO des autres pays. En appliquant le calcul empirique "dix fois le Canada est égal aux États-Unis et deux fois les États-Unis est égal au monde" à l'estimation des dépenses de formation industrielle de 3 milliards de dollars (à l'exclusion des coûts en dehors du travail) au Canada, nous obtenons un marché mondial prévu de 60 milliards de dollars pour la formation industrielle. Ce montant doit être extrapolé sur la base d'une courbe qui monte de façon beaucoup plus marquée que la courbe normale de l'inflation. Il s'agit donc de choisir quel

pourcentage de pénétration l'EAO peut réaliser en formation industrielle et quelle pénétration le Canada peut réaliser en EAO si nous adoptons la stratégie proposée et d'évaluer ses effets sur l'emploi au Canada.

Si nous nous penchons plus particulièrement sur l'emploi des enseignants formés, la situation peut être résumée comme suit : dans l'enseignement public, aucun changement majeur dans l'emploi, bien que de nombreux enseignants puissent devenir des spécialistes d'EAO, compte tenu des tendances de l'enseignement; en éducation des adultes et en formation, d'importantes augmentations de l'emploi; enfin, en EAO pour l'exportation, des possibilités presque illimitées d'emploi, si nous réussissons à exploiter ce marché.

Cette approche ignore totalement le marché d'exportation en matière d'avantages accessoires de cette approche, comme la pénétration naturelle de l'industrie des bases de connaissances, si nous avons une EAO basée sur une telle approche. De nouvelles possibilités qui pourraient être produites par la stratégie devraient être énumérées de façon prudente, mais les bénéfices les plus importants se trouvent justement dans ces zones.

B - MESURE DU BUT ACCESSOIRE 2

Pour formuler une base de prévisions des résultats de la stratégie, c'est presque la même approche qui s'applique au but accessoire 2 qu'au but accessoire 1. Le marché d'exportation peut être calculé sur la base de la pénétration de l'EAO en éducation et en formation et de la pénétration du Canada en EAO. La réduction des importations peut être basée sur l'extrapolation des statistiques d'importations d'EAO d'aujourd'hui, dans la mesure où il est possible de les déterminer et en supposant que le Canada peut pénétrer le marché intérieur à un taux deux fois supérieur à celui du marché mondial.

C - MESURE DU BUT ACCESSOIRE 3

Ce domaine est fortement subjectif. Il faut d'abord évaluer les effets que l'EAO peut avoir sur certaines unités de mesure des réalisations pédagogiques et ensuite évaluer les effets que l'augmentation prévue par l'EAO peut avoir sur la position économique nette du Canada.

D - MESURE DU BUT ACCESSOIRE 4

Le but accessoire 4 a peut-être les effets potentiels les plus importants à long terme. Une étude des effets potentiels d'une stratégie sur le PND et la balance commerciale par l'amélioration de l'industrie n'est toutefois pas une tâche simple.

Le processus d'évaluation de ce sous-objectif consiste à poser les questions suivantes et à y répondre de façon répétée :

- Que signifierait, par exemple, un impact de 1 %, d'une part, sur le PNB et, d'autre part, sur la différence entre les importations et les exportations?

- Que faudrait-il qu'il arrive pour qu'un tel impact se réalise?

- Qu'est-ce que la stratégie devrait accomplir pour que ces choses se produisent et peut-elle le faire?

Par la répétition, on peut évaluer une gamme d'impacts et mesurer l'avantage net que la stratégie pourrait avoir.

CHAPITRE 2

ÉVALUATION DES OBSTACLES ET DES RISQUES

La faisabilité technique de cette approche, comme nous l'avons traitée à la section 3, ne met pas en cause la possibilité de mettre en oeuvre la stratégie; elle affecte simplement la proportion de la stratégie qui peut être mise en oeuvre et à quel rythme.

La plus importante question de faisabilité est centrée beaucoup plus sur les problèmes économiques, politiques et sociologiques. Il faudra au moins s'occuper des problèmes suivants pendant l'étape I du plan de la stratégie.

Problèmes économiques

- L'amortissement peut-il être réalisé assez vite pour compenser les coûts de la stratégie ou s'agit-il d'un investissement à long terme à risques élevés? S'il s'agit d'un investissement à long terme à risques élevés, le Canada peut-il se permettre l'investissement ou devrait-il rechercher des possibilités moins rémunératrices mais à risques plus faibles?

- Est-il possible de trouver un équilibre approprié entre les stimulants et le marché libre pour assurer que les participants de l'industrie de l'EAO s'orienteront dans la bonne direction sans devenir dépendant des versements de l'État?

- Que faut-il faire pour obtenir un bon climat d'investissement dans ce domaine?

Problèmes politiques

- Est-il possible de mobiliser une industrie dont la compétence est partagée entre le gouvernement fédéral et les provinces?

- Le gouvernement fédéral est-il capable de mobiliser son effort dans un organisme central et de coordonner les efforts des nombreux ministères qui s'occupent du financement de l'EAO ou ont une autre compétence dans le domaine?

- Le Canada peut-il faire de la commercialisation à un niveau de pays à pays, compte tenu de notre expérience limitée et pas nécessairement heureuse dans ce domaine?

- Le Canada aura-t-il accès aux marchés d'exportation sans se buter à des barrières douanières?

Problèmes sociologiques

- Est-ce que l'industrie de l'EAO, dans sa forme actuelle, est assez souple pour entreprendre de nouvelles perspectives et de nouvelles approches?

- Est-ce que le milieu de l'enseignement et le milieu industriel du Canada peuvent accepter le rythme de changement que cette stratégie entraînerait pour eux?

- Comment les compagnies multinationales réagiront-elles à cette stratégie?

- Le public est-il prêt ou peut-il être préparé pour le niveau d'activités basé sur l'informatique qui sont recommandées dans la présente stratégie?

- Certains éléments clés de la stratégie, comme NATAL, peuvent-ils surmonter l'inertie qui a accompagné leur naissance?

- L'industrie canadienne peut-elle se mobiliser autour d'une stratégie de type "Canada Inc." comme l'ont pu des pays comme le Japon?

CHAPITRE 3

ESTIMATION DU COÛT DE LA STRATÉGIE

Le troisième élément pour déterminer la faisabilité, outre les questions du potentiel et des contraintes, est le coût.

Avant de pouvoir déterminer le coût d'une nouvelle stratégie, il faut établir une ligne zéro, c'est-à-dire les coûts sans la stratégie. Il est relativement simple de calculer les coûts actuels du Canada dans le domaine de l'EAO. Il s'agit de faire le total des dépenses annuelles des divers stimulants et projets dans le domaine. Une autre option consiste à estimer les coûts totaux de l'enseignement et de la formation avec et sans cette stratégie et de considérer la différence comme étant le coût.

L'essentiel des recommandations du présent rapport est qu'il n'est pas nécessaire d'engager des coûts importants de façon massive dès le début.

Il faut d'abord calculer le coût de la première étape et décider s'il vaut la peine de franchir cette étape, sur la base de la possibilité de rendement qui a déjà été déterminée. Les activités de la première étape comprennent une analyse exhaustive de faisabilité et le plan élaboré au cours de cette étape indiquerait si cette approche était intéressante et, le cas échéant, dans quelle mesure.

À titre d'estimation préliminaire de la première étape, que nous avons décrite à la section 5, recommandation 4.2, le coût maximal de l'étape ne devrait pas dépasser 4 millions de dollars au-delà des montants que dépense actuellement le gouvernement fédéral pour appuyer l'EAO. Dans la note détaillée du prochain chapitre, nous donnons la base de cette estimation.

CHAPITRE 4

NOTE DÉTAILLÉE

ESTIMATION DU COÛT DE L'ÉTAPE 1

Dans la présente note détaillée, nous faisons une estimation très grossière, sujette à vérification, du coût maximal de l'étape I au-delà des coûts qu'entrainerait l'EAO si aucune nouvelle mesure n'était prise.

Elle consiste en deux sections. Dans la première, nous déterminons les éléments de coût représentés à l'étape I, accompagnés par le numéro de la recommandation dans la section 5 qui décrit cet élément. Dans la deuxième section, nous estimons ce que pourraient être les coûts durant la période d'un an de l'étape I.

A - ÉLÉMENTS DE COÛT

ÉTAPE I
STRUCTURE

	MENTION DANS LE RAPPORT
Durée : 1 an	Rec. 4.1
ORGANISATION	
MISSION DE PLANIFICATION STRATÉGIQUE DE L'INDUSTRIE DE L'EAO	Rec. 4.1
- Mandat à un organisme central du gouvernement ou	Rec. 2.9
- L'étape I pourrait être confiée à un groupe de travail	
- Responsabilité :	
- Produire d'abord des plans de 10 ans, de 3 ans et de 1 an	Rec. 4.1
- Coordonner les autres activités de l'étape I	
- Répartir le financement du développement stratégique, de l'encouragement stratégique et du financement spécial pour l'année	Rec. 2.8
CONSEIL PROVISOIRE D'EXAMEN DE LA STRATÉGIE DE L'INDUSTRIE DE L'EAO	Rec. 2.9
- Groupe représentant autant d'aspects que possible de l'industrie	Rec. 2.11
- Provisoire jusqu'à l'élection des représentants du secteur privé	Rec. 4.1
- Responsabilité :	
- Conseiller la mission de planification de l'industrie	Rec. 2.9
- Examiner et approuver les plans	Rec. 1.5
- Convoquer la première réunion annuelle de l'industrie	Rec. 2.11
- Examiner et approuver l'affectation du financement de développement stratégique, d'encouragement stratégique et des fonds spéciaux	

PROJETS DE DÉVELOPPEMENT STRATÉGIQUE — Rec. 4.2

- A - Analyse technique et analyse de faisabilité des objectifs et des stratégies recommandées — Rec. 1.2

- B - Détermination des normes du code de conversion du répertoire canadien de didacticiels — Rec. 2.6

- C - Conception de moyens améliorés de médiatisation pour NATAL — Rec. 3.7

- D - Étude de faisabilité sur les instruments de conversion de l'interface des langages et planification de ceux-ci en collaboration avec les vendeurs — Rec. 3.10

- E - Étude de faisabilité et établissement d'une version distribuée de NATAL — Rec. 3.8

- F - Mise en oeuvre d'un répertoire canadien de didacticiels uniquement manuel, au moyen d'une enquête directe et de la collaboration avec les répertoires et les associations existants — Rec. 2.3

- G - Le lancement d'une enquête sur l'industrie canadienne de l'EAO, y compris la conception d'un plan de classification et l'application du plan à la liste des participants de l'industrie rassemblés dans l'enquête — Rec. 2.11

FINANCEMENT DE L'ENCOURAGEMENT STRATÉGIQUE

- H - Activité du secteur privé en rapport avec NATAL — Rec. 3.5

- I - Activité du secteur privé en rapport avec la détermination de la stratégie nationale ou en réaction à des documents sur la position stratégique diffusés par la mission de planification stratégique — Rec. 1.1

- J - Activités du secteur privé en rapport avec le répertoire canadien — Rec. 2.3

- K -	Recherche qui contribue particulièrement à l'analyse de faisabilité technique ou à la résolution de problèmes techniques liées à la stratégie recommandée	Rec. 1.2

AUTRE FINANCEMENT

- L -	Financement spécial de toutes les activités liées à l'EAO avec un accent spécial sur les didacticiels	Rec. 1.4

AUTRES ACTIVITÉS

- M -	Négociations concernant le lancement d'activités de service public au cours de l'étape II	Rec. 3.4
- N -	Études au sujet du potentiel du marché d'exportation, sur la base d'un plan de commercialisation de pays à pays	Rec. 2.4
- O -	Études concernant les conditions de création d'un climat idéal d'investissement pour l'EAO	Rec. 2.7

B - ESTIMATIONS DE COÛT

ORGANISATION	PREMIÈRE ESTIMATION
Mission de planification stratégique Base de 5 personnes à 50 000 $ + dépenses et soutien 50 000 $	300 000 $
Conseil provisoire d'examen de la stratégie industrielle de l'EAO Base de 10 personnes à 5 000 $ + dépenses et soutien 25 000 $	75 000 $
	375 000 $
PROJETS DE DÉVELOPPEMENT STRATÉGIQUE	
- A - Analyse technique et analyse de faisabilité des objectifs et des stratégies recommandées	150 000 $
- B - Détermination des normes du code de conversion du répertoire canadien de didacticiels	250 000 $
- C - Conception de moyens améliorés de médiatisation pour NATAL	250 000 $
- D - Étude de faisabilité sur les instruments de conversion de l'interface des langages et planification de ceux-ci en collaboration avec les vendeurs	150 000 $
- E - Étude de faisabilité et établissement d'une version distribuée de NATAL	150 000 $
- F - Mise en oeuvre d'un répertoire canadien de didacticiels uniquement manuels, au moyen d'une enquête directe et de la collaboration avec les répertoires et les associations existants	500 000 $
- G - Lancement d'une enquête sur l'industrie canadienne de l'EAO, y compris la conception d'un plan de classification et l'application du plan à la liste des participants de l'industrie rassemblés dans l'enquête	250 000 $
	1 700 000 $

FINANCEMENT DE L'ENCOURAGEMENT STRATÉGIQUE

- H -	Activité du secteur privé en rapport avec NATAL	750 000 $
- I -	Activité du secteur privé en rapport avec la détermination de la stratégie nationale ou en réaction à des documents sur la position stratégique diffusés par la mission de planification stratégique	150 000 $
- J -	Activités du secteur privé en rapport avec le répertoire canadien	150 000 $
- K -	Recherche qui contribue particulièrement à l'analyse de faisabilité technique ou à la résolution de problèmes techniques liées à la stratégie recommandéé	200 000 $
		1 250 000 $

AUTRE FINANCEMENT

- L -	Financement spécial de toutes les activités liées à l'EAO avec un accent spécial sur les didacticiels	? ? ? ?

AUTRES ACTIVITÉS

- M -	Négociations concernant le lancement d'activités de service public au cours de l'étape II	25 000 $
- N -	Études au sujet du potentiel du marché d'exportation, sur la base d'un plan de commercialisation de pays à pays	100 000 $
- O -	Études concernant les conditions de crèation d'un climat idéal d'investissement pour l'EAO	100 000 $
		225 000 $

DÉPENSES TOTALES :

DÉPENSES DE PERSONNEL	375 000 $
PROJETS DE DÉVELOPPEMENT STRATÉGIQUE	1 700 000 $
FINANCEMENT DE L'ENCOURAGEMENT STRATÉGIQUE	1 250 000 $
AUTRE FINANCEMENT DE L'ÉTAPE I	225 000 $
	3 550 000 $

PLUS LE FINANCEMENT SPÉCIAL

Note : Afin de simplifier, tous les programmes actuels de financement sont considérés comme du "financement spécial". Bien que certains de ces programmes se retrouveraient dans les autres catégories, il est commode de considérer le niveau actuel de financement de l'industrie dans la période de l'étape I comme appliquée à la catégorie "financement spécial" et, par conséquent, les autres catégories peuvent être considérées comme des dépenses au-delà de ce qui a été dépensé dans les années précédentes.

SECTION 5 : RECOMMANDATIONS

TABLE DES MATIÈRES

	Page
INTRODUCTION	125
CHAPITRE 1 : Recommandations relatives à l'approche fondamentale	129
CHAPITRE 2 : Recommandations relatives aux buts à la stratégie et aux activités	130
A - Recommandations relatives au but . . .	131
B - Recommandations relatives à la stratégie	132
C - Recommandations relatives à la structuration des dépenses	136
D - Recommandations relatives à la structuration de la participation . . .	141
CHAPITRE 3 : Recommandations relatives aux responsabilités et aux rôles	145
A - Le rôle du gouvernement fédéral et des provinces	146
B - Le rôle de NATAL	152
C - Le rôle des autres technologies canadiennes	158
CHAPITRE 4 : Recommandations relatives à la planification et à l'échéancier	160
CHAPITRE 5 : Résumé des recommandations	164

INTRODUCTION

Dans la présente section du rapport, nous présentons des recommandations précises pour favoriser le Canada dans l'industrie de l'EAO, nous donnons plus de détails sur les buts et la stratégie décrits à la section 2 et nous offrons un cadre pour planifier et mettre en oeuvre la stratégie et répondre aux problèmes mentionnés dans les sections 3 et 4.

Comme aucune stratégie de solution ne peut être entièrement mise en oeuvre du jour au lendemain et comme il n'est pas possible de balayer tous les obstacles à la faisabilité de la stratégie, nous avons posé les postulats suivants pour les recommandations :

- Un plan à long terme est nécessaire pour réaliser les objectifs.

- Le plan doit prévoir des étapes courtes et faciles à administrer dans un contexte plus vaste.

- Chaque étape doit commencer par une confirmation de la faisabilité de ce qui est prévu à l'intérieur de l'étape.

- Le plan doit comporter une souplesse suffisante afin de pouvoir être modifié à la suite de constatations d'études de faisabilité, de nouveaux progrès dans la technologie, l'industrie ou l'environnement canadien ou de nouveaux potentiels qui apparaîtront.

- D'autres activités, qui ne font pas partie explicitement du plan, doivent être également appuyées, étant donné que toute l'activité canadienne en EAO contribue tôt ou tard à l'industrie et que de nombreuses directions nouvelles émergeront de la créativité non planifiée. Le plan lui-même doit par conséquent inclure des véhicules de soutien aux projets spéciaux.

Le **tableau 9** illustre le cadre relationnel tridimensionnel des facteurs proposé pour le développement de l'industrie de l'EAO, à l'intérieur duquel nous présentons des recommandations dans la présente section.

La dimension verticale représente toutes les activités possibles et proposées de l'industrie. Ces activités sont organisées en trois catégories, dont deux (développement stratégique et encouragement stratégique) sont entièrement définis dans le présent rapport et dont la troisième (activités spéciales) est réservée pour toutes les activités qui ne sont pas planifiées, y compris celles qui ne sont pas conformes à la stratégie recommandée.

LE MODÈLE D'ÉVOLUTION DE L'INDUSTRIE DE L'EAO

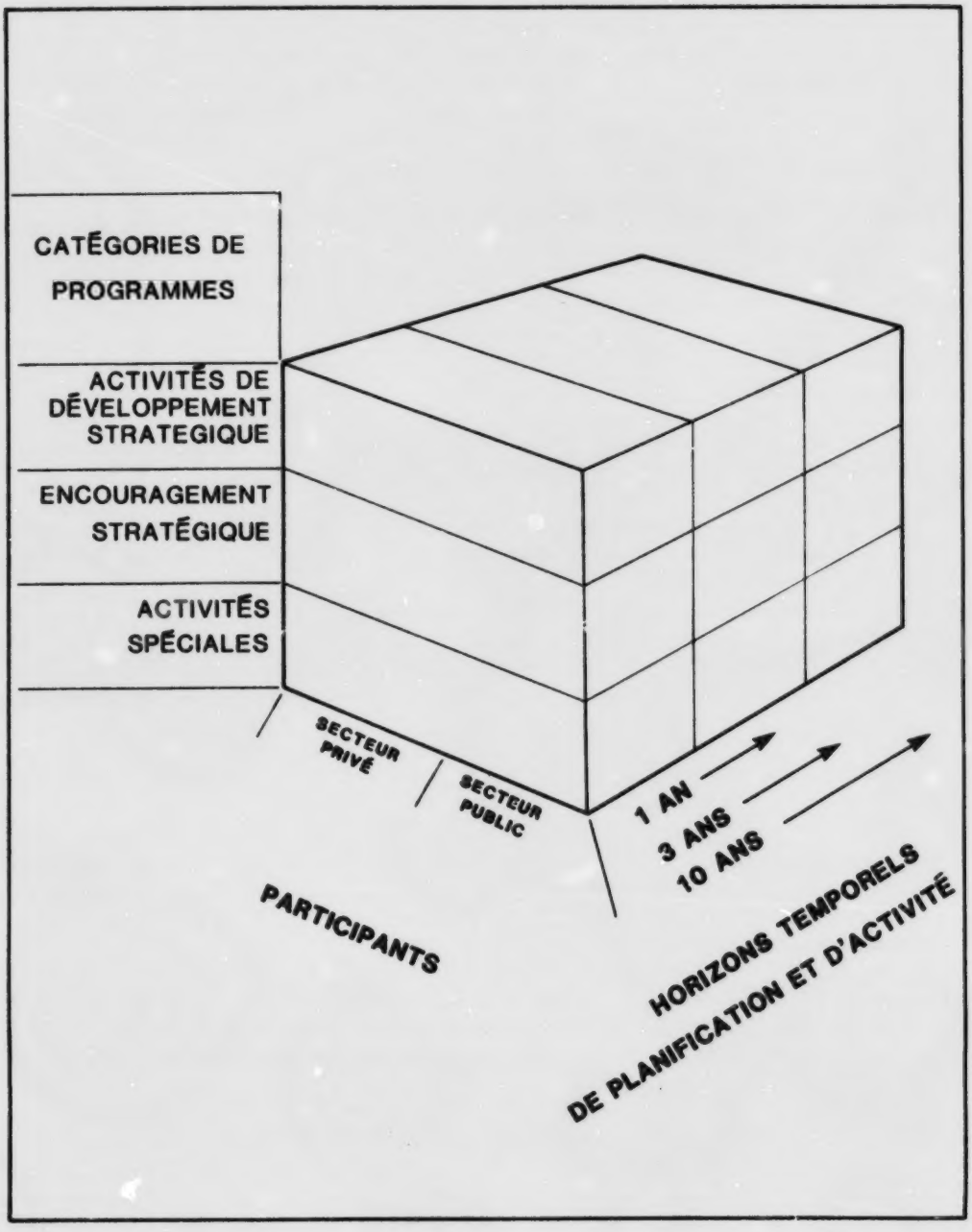


Tableau 9

La dimension horizontale représente les divers participants des secteurs public et privé de l'industrie. Dans le présent rapport, nous faisons certaines recommandations au sujet des rôles particuliers que certaines organisations pourraient jouer par rapport aux activités de développement stratégique et d'encouragement stratégique dans la dimension verticale.

La troisième dimension représente le facteur temps. Dans le présent rapport, nous recommandons que les plans incluent trois horizons temps, le court terme (1 an), le moyen terme (3 ans) et le long terme (10 ans) sur lesquels les participants réaliseraient les activités dans les trois catégories.

Dans ce cadre, par conséquent, on peut imaginer que chacun des petits cubes représente l'activité particulière d'une industrie ou d'une organisation particulière dans un horizon particulier.

Sur la base de ce cadre d'activités réalisé par les participants dans le temps, nous avons organisé la section 5 comme suit :

Chapitre 1 : Recommandations relatives à l'approche fondamentale

Ce sont là les recommandations fondamentales et centrales du rapport qui sont ensuite complétées par les chapitres suivants.

Chapitre 2 : Recommandations relatives aux buts, à la stratégie et aux activités

Les recommandations de ce chapitre concernent la dimension verticale du cadre. Elles sont exprimées comme s'il y avait un organisme unique de prise de décision doté de l'entière autorité pour mettre en oeuvre ses décisions, par son autorité sur les politiques, le financement et l'établissement des normes et comme s'il avait tout le personnel nécessaire pour donner tous les services nécessaires.

Chapitre 3 : Recommandations relatives aux responsabilités et aux rôles

Comme un organisme unique dans le contexte canadien n'est ni souhaitable ni possible, nous indiquons dans les recommandations du chapitre 3 quel rôle diverses organisations des secteurs public et privé devraient jouer dans la mise en oeuvre et le soutien des recommandations du chapitre 2 et comment ces organisations pourraient agir les unes par rapport aux autres pour réaliser la stratégie canadienne d'EAO. Les recommandations du chapitre portent par conséquent sur la dimension horizontale du cadre.

Chapitre 4 : Recommandations relatives à la planification et à l'échéancier

Compte tenu du besoin de mobiliser les organisations et les organismes dont nous avons parlé au chapitre 3 afin de réaliser les recommandations du chapitre 2, ce chapitre contient les recommandations au sujet de la planification et de la mise en œuvre de la stratégie, de la promotion des concepts et de l'échéancier des étapes nécessaires. Les recommandations du chapitre jettent la base de la troisième dimension du cadre.

Chapitre 5 : Résumé des recommandations

Ce chapitre est un résumé de trois pages des 34 recommandations des chapitres 1 à 4.

CHAPITRE 1

RECOMMANDATIONS RELATIVES À L'APPROCHE FONDAMENTALE

Les recommandations du présent chapitre comprennent les données fondamentales du rapport. Les recommandations des autres chapitres de la présente section donnent plus de détails et mettent l'accent sur la manière dont ils seront mis en oeuvre.

Recommandation 1.1

Nous recommandons que les objectifs et la stratégie décrits à la section 2 du présent rapport soient adoptés comme bases d'élaboration d'un plan sur la politique et l'activité touchant l'industrie canadienne de l'EAO.

Recommandation 1.2

Nous recommandons qu'un tel plan comprenne des activités particulières pour répondre à tous les problèmes technologiques, économiques, politiques et autres, y compris ceux qui sont décrits dans les sections 3 et 4 du présent rapport et les autres qui se présenteront au cours de la mise en oeuvre.

Recommandation 1.3

Nous recommandons qu'un tel plan détermine les étapes nécessaires pour atteindre un niveau pratique de consensus au sujet du plan et des politiques et des activités qu'il suppose chez les organisations et les personnes dans les secteurs industriel, domestique et éducatif de l'industrie de l'EAO qui participeront à la mise en oeuvre du plan ou subiront les effets de sa mise en oeuvre.

Recommandation 1.4

Nous recommandons d'intégrer à un tel plan la reconnaissance du fait qu'un fort consensus de tous les vendeurs, les utilisateurs, les bailleurs de fonds et les responsables de la réglementation de l'industrie au cours des premières étapes d'une telle stratégie est fortement improbable et que le soutien existant aux activités et aux produits dans l'industrie de l'EAO, qu'il soit favorable ou non à la stratégie recommandée, doit se poursuivre et même être amélioré en parallèle avec l'activité stratégique.

Recommandation 1.5

Nous recommandons qu'un tel plan comprenne un mécanisme d'examen et de réorientation périodiques des objectifs, de la stratégie, du plan et de sa mise en oeuvre et qu'un tel examen soit placé sous la direction d'un large groupe national représentant les secteurs de l'industrie qui sont le plus touchés par le plan, y compris une représentation des principaux utilisateurs des systèmes d'EAO et des didacticiels.

CHAPITRE 2

RECOMMANDATIONS RELATIVES AUX OBJECTIFS, À LA STRATÉGIE ET AUX ACTIVITÉS

Les recommendations dans le présent chapitre sont exprimées comme s'il y avait un organisme unique de prise de décisions avec l'entière autorité de mettre en oeuvre ses décisions, par le contrôle des politiques, le financement et l'établissement des normes et comme s'il avait tout le personnel compétent pour réaliser tous les services nécessaires.

Par conséquent, ces recommandations n'indiquent pas précisément qui devrait faire quoi, quel organisme gouvernemental ou palier de gouvernement devrait prendre la responsabilité de chaque chose ou ce qui doit être fait pour réaliser ce qui est requis pour les recommandations. Ces problémes font l'objet des chapitres 3 et 4 de la présente section.

Les recommandations du présent chapitre sont organisées en plusieurs parties, comme suit :

A - Le but
Des recommandations au sujet de l'adoption d'un but national, l'établissement d'objectifs basés sur ce but et l'établissement de moyens pour évaluer le progrès.

B - La stratégie
Des recommandations au sujet des éléments importants d'une stratégie pour réaliser le but national.

C - La structuration des dépenses
Des recommandations au sujet de la répartition du financement pour mettre en oeuvre la stratégie.

D - La structuration de la participation
Des recommandations au sujet de la méthode par laquelle les organisations et les personnes des secteurs privé et public touchées par les décisions de la stratégie participent au processus qui permet de définir la nature du soutien de l'État.

A - RECOMMANDATIONS RELATIVES AU BUT

Dans le chapitre 1 de la section 2, nous décrivons un but de l'industrie de l'EAO avec quatre aspirations particulières. Ces dernières sont intégrées à la recommandation suivante :

Recommandation 2.1

Nous recommandons qu'un but soit établi pour le Canada dans lequel l'industrie de l'EAO :

1. est un important employeur de Canadiens;
2. contribue de façon importante à la balance commerciale canadienne avec un flux positif pouvant atteindre 15 milliards de dollars d'ici les années quatre-vingt-dix;
3. contribue de façon importante à l'enseignement supérieur au Canada;
4. contribue de façon importante à la productivité et à l'efficacité dans toutes les industries canadiennes.

Pour que toute stratégie soit efficace, il faut qu'un but soit traduit en objectifs mesurables et que des véhicules soient établis pour mesurer le progrès vers ces objectifs. Par conséquent :

Recommandation 2.2

Nous recommandons que des objectifs précis et mesurables soient établis pour l'évaluation du progrès dans chacun des quatre sous-buts de la recommandation 2.1;

nous recommandons en outre que des véhicules appropriés soient établis pour mesurer le progrès de chacun de ces objectifs et en faire rapport, avec un organisme national responsable de ces tâches.

B - RECOMMANDATIONS RELATIVES À LA STRATÉGIE

Dans la section 2, nous indiquons qu'un répertoire canadien de didacticiels, un programme coordonné de commercialisation et un programme d'amélioration de la productivité de la production de didacticiels constituent trois conditions d'une stratégie fructueuse de l'industrie canadienne de l'EAO (section 2, chapitres 4, 5 et 6), ce qui nous amène à faire la recommandation suivante :

Recommandation 2.3

Nous recommandons que soit créé un répertoire canadien de didacticiels comme nous le décrivons à la section 2, chapitre 4 du présent rapport, avec le soutien total d'instruments techniques, de systèmes administratifs et d'un personnel qualifié;

nous recommandons également que l'exploitant d'un tel répertoire offre des services comme la classification et l'enregistrement des didacticiels, la conversion d'un langage à l'autre, l'approvisionnement et la tenue des stocks et la coordination de la norme de l'industrie de l'EAO;

nous recommandons en outre que des répertoires soient mis en oeuvre par étapes, sur la base de considérations économiques, techniques et autres.

Recommandation 2.4

Nous recommandons la création d'un programme coordonné de soutien à l'industrie de l'EAO de niveau national, comme nous le décrivons à la section 2, chapitre 5 du présent rapport, avec un accent spécial sur la commercialisation pour l'exportation des didacticiels et des compétences en ce domaine, sur la distribution, le soutien à l'usager, le suivi de l'utilisation et la comptabilité des redevances;

nous recommandons en outre que ce programme soit mis en oeuvre par étapes.

Recommandation 2.5

Nous recommandons que soit créé un programme visant à chercher et à mettre au point des moyens pour améliorer de façon significative la productivité dans les activités d'élaboration de didacticiels, à l'aide de véhicules, comme les instruments de médiatisation, les méthodologies d'élaboration des didacticiels et de gestion des projets, du matériel de formation des auteurs et des créateurs et d'autres instruments logiciels et materiels;

nous recommandons en outre que ce programme de productivité visant l'élaboration des didacticiels soit mis en oeuvre par étapes sur la base de considérations économiques, techniques et autres.

Nous avons indiqué que l'élaboration et la publication de plusieurs normes du répertoire canadien de didacticiels (NRCD) et la mise au point d'instruments pour faciliter la conversion des didacticiels de la norme du code de conversion des didacticiels et vers celle-ci sont des éléments essentiels d'une solution pour surmonter plusieurs obstacles s'opposant à une industrie canadienne de l'EAO (section 2, chapitre 4), ce qui nous mène à faire la recommandation suivante :

Recommandation 2.6

Nous recommandons que soient élaborées des normes du répertoire canadien de didacticiels (NRCD) qui comprennent des normes de description de didacticiels et un code de conversion des didacticiels pour permettre les échanges dans la présentation de didacticiels, comme nous l'avons décrit à la section 2 du chapitre 4 du présent rapport;

nous recommandons aussi que les langages et les méthodologies de médiatisation dont nous avons parlé à la recommandation 2.5 soient soutenus par des instruments qui aident leurs utilisateurs à se conformer à la norme du code de conversion des didacticiels;

nous recommandons en outre que soient élaborés des services supplémentaires qui peuvent aider à convertir les didacticiels à la norme du code de conversion et de celle-ci vers d'autres langages.

Dans la section 2, nous présentons un modèle stratégique fondamental (**tableau 5**). Les éléments centraux de ce modèle, qui ont fait l'objet des recommandations 2.3 à 2.6, nécessiteront des projets lancés et dirigés spécialement pour devenir réalité.

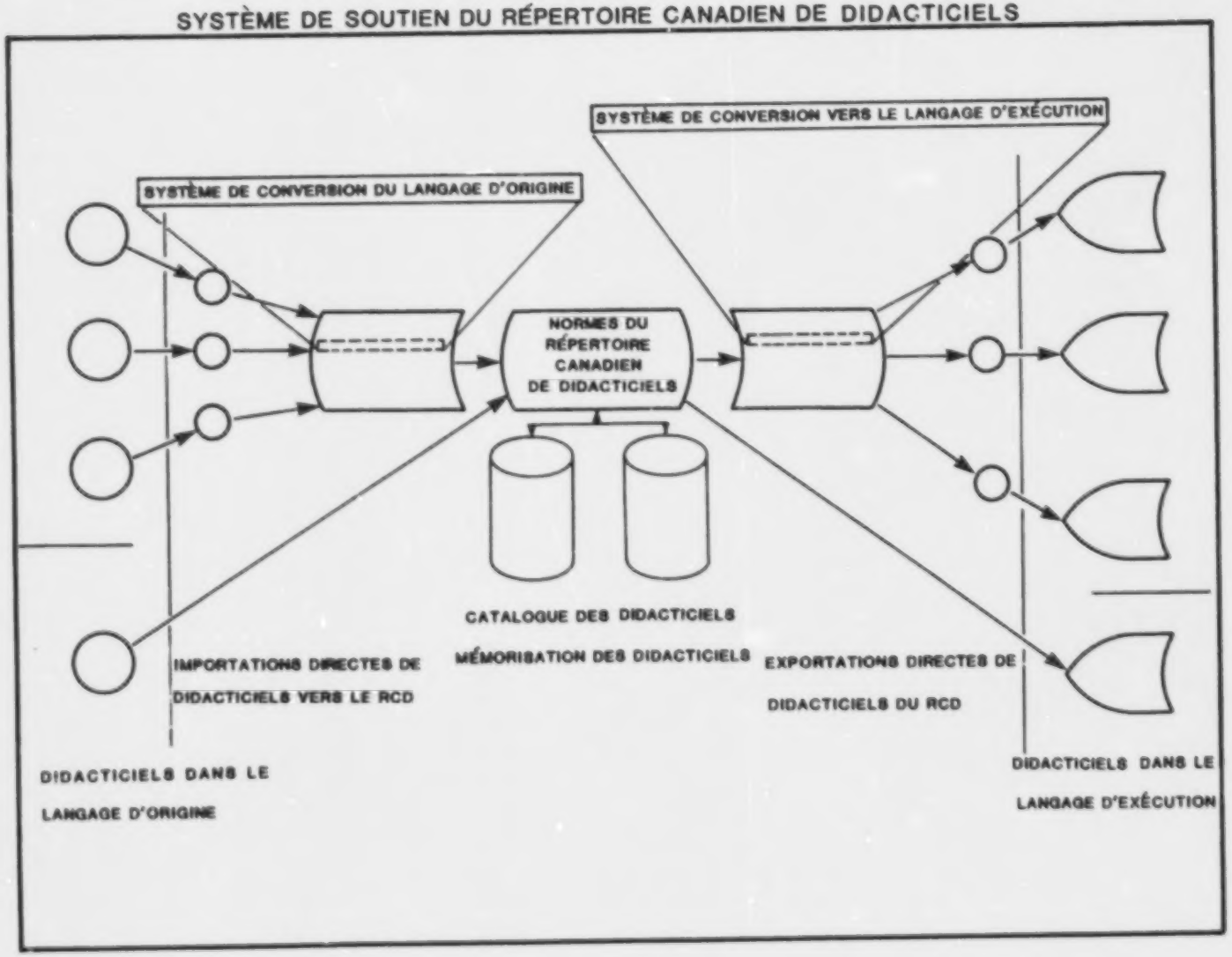
Par ailleurs, un système de soutien, de création de possibilités et de stimulants sera nécessaire pour favoriser l'apparition des autres éléments du modèle, c'est-à-dire du côté de l'offre, en faveur des personnes qui créent des environnements logiciels et matériels pour l'élaboration et la présentation de didacticiels et, aspect plus important, pour les didacticiels eux-mêmes et, du côté de la demande, pour les personnes qui utilisent les systèmes de présentation et les didacticiels. Nous avons décrit certains programmes particuliers dans ce domaine (section 2, chapitre 5) et les recommandations qui suivent concernent de telles formes de soutien :

Recommandation 2.7

Nous recommandons le lancement et le financement d'un certain nombre de problèmes particuliers pour soutenir et encourager l'offre et la demande de l'industrie des didacticiels en EAO;

TABLEAU 5

SYSTÈME DE SOUTIEN DU RÉPERTOIRE CANADIEN DE DIDACTICIELS



nous recommandons que ces programmes comprennent, pour favoriser la demande, un centre de soutien de l'EAO, des programmes de formation pour les établissements qui utilisent ou envisagent d'utiliser l'EAO et des stimulants pour l'utilisation des didacticiels canadiens tenus dans le répertoire canadien de didacticiels;

nous recommandons que ces programmes comprennent, pour favoriser l'offre, des programmes de subvention du contenu, des programmes de formation des auteurs de didacticiels et de subventions pour l'élaboration de matériel et de logiciels visant à améliorer la productivité des didacticiels;

nous recommandons en outre que ces programmes comprennent des stimulants à l'investissement du secteur privé par des véhicules comme les avantages fiscaux et les garanties de prêt pour les investissements et la recherche et le développement.

C - RECOMMANDATIONS RELATIVES À LA STRUCTURATION DES DÉPENSES

Pour atteindre un but national comme celui que nous décrivons à la recommandation 2.1, des investissements majeurs de fonds devront être faits par les pouvoirs publics, en plus des investissements dans le secteur privé.

Les trois types de dépenses suivants sont nécessaires pour une mise en oeuvre complète de la stratégie recommandée.

- Développement stratégique

  Les dépenses de développement stratégique sont des investissements directs dans les éléments de la stratégie pour lesquels des projets particuliers doivent être lancés et financés de façon centralisée. De telles activités prennent normalement une des formes suivantes ou une combinaison quelconque de celles-ci :

  - les projets menés et réalisés par un organisme de l'État, par exemple, les recherches menées par le CNRC ou l'activité de planification stratégique réalisée par le ministère qui se voit confier cette responsabilité;

  - les projets accordés directement par contrat par un organisme de l'État : par exemple, les études de faisabilité et de planification et l'élaboration d'un système de comptabilité des redevances;

  - les projets réalisés par une organisation du secteur privé qui se prépare à offrir un "service public", avec l'aide de "capitaux d'amorçage" de l'État; par exemple, le répertoire canadien de didacticiels sera probablement un service public et le projet pour élaborer ou acquérir le matériel et le logiciel nécessaires à un système de soutien du répertoire de didacticiels pourrait être financé par des capitaux d'amorçage.

- Encouragement stratégique

  Les dépenses d'encouragement stratégique sont du financement et d'autres formes de soutien qui sont offerts au secteur privé et qui visent à promouvoir des activités particulières et la mise au point de produits dans l'industrie de l'EAO dont on a déterminé qu'ils étaient stratégiquement valables dans un plan de développement de l'industrie.

  Bien que l'État ne réclame pas précisément de tels projets ou n'en fassent pas l'objet de contrats, il peut encourager

les initiatives du secteur privé en faisant la promotion de la stratégie et de ses besoins dans l'industrie et en instaurant des programmes de stimulants particuliers pour cette catégorie d'activités.

Les dépenses dans cette catégorie peuvent prendre de nombreuses formes. Les stimulants fiscaux (dépenses au moyen de la perte de revenus fiscaux), les programmes gratuits de formation pour les utilisateurs du répertoire et les subventions particulières pour la recherche et le développement en sont des exemples.

Parmi les activités qui pourraient être soutenues par un financement de l'encouragement stratégique, il pourrait y avoir le financement d'un fabricant de langages de médiatisation qui aurait un projet pour élaborer un code de conversion de didacticiels compatible avec le répertoire canadien des didacticiels à partir de didacticiels existants élaborés avant l'existence de la norme. Le soutien stratégique pourrait aussi permettre de financer l'élaboration de contenu s'il est créé dans la méthodologie de médiatisation utilisée pour améliorer la productivité.

- Soutien aux projets spéciaux

Les dépenses du soutien aux projets spéciaux concernent le financement et les autres formes de soutien aux activités de l'industrie d'EAO qui n'ont pas de rapport direct avec la stratégie adoptée ou avec l'une quelconque des activités planifiées qui en résultent, mais qui contribuent à favoriser les objectifs canadiens. Comme nous l'avons mentionné dans la recommandation 1.4, nous supposons qu'une grande partie de cette activité aura lieu dans toute l'industrie et doit être soutenue de façon active. En fait, le soutien des activités spéciales doit être considéré comme un élément essentiel de la stratégie, à cause de sa contribution aux objectifs d'emploi et de commerce et, élément peut-être plus important, parce que c'est l'activité imprévue et non dirigée qui débouche sur de nouvelles technologies, de nouvelles idées et de nouvelles perspectives en matière de stratégie et de marchés.

Des exemples d'activités spéciales peuvent comprendre l'élaboration d'un nouvel ensemble de logiciel et de matériel pour mettre en oeuvre un nouveau langage de médiatisation de cours qui n'est pas conforme aux langages de médiatisation qui font l'objet de promotion en vue de l'amélioration de la productivité et qui n'exporte pas de code de conversion de didacticiels qui réponde aux

exigences des normes du répertoire canadien de didacticiels que nous mentionnons dans la recommandation 2.6.

Dans le présent rapport, nous considérons qu'à cause de la fragmentation des programmes et des responsabilités dans le secteur public et de l'absence d'un programme cohérent de financement et de soutien, toutes les activités orientées vers l'EAO ont été insuffisamment financées dans le passé, compte tenu du potentiel stratégique de l'industrie et que même les activités qui seront considérées comme "spéciales" par rapport à une stratégie établie doivent recevoir un soutien sensiblement amélioré. Nous ne voulons pas dire par là que toutes les activités proposées doivent recevoir un soutien automatique. Les organismes responsables de l'application des budgets de financement des activités spéciales devront continuer à utiliser leur jugement au sujet de l'efficacité de chaque proposition.

Ces trois catégories de dépenses nous donnent un cadre de planification stratégique très utile. D'une part, un plan à court terme peut permettre de déterminer la répartition particulière à chacune des trois catégories, les critères pour évaluer les activités dans chacune et les programmes particuliers pour soutenir chacune. D'autre part, les plans stratégiques à long terme peuvent permettre de déterminer les tendances souhaitables dans l'affectation en pourcentage et en montants absolus du financement de chacune des catégories, comme nous l'illustrons aux **tableaux 10 et 11** (les répartitions exprimées dans les tableaux ne servent qu'à des fins d'illustration et ne constituent pas des recommandations précises).

Recommandation 2.8

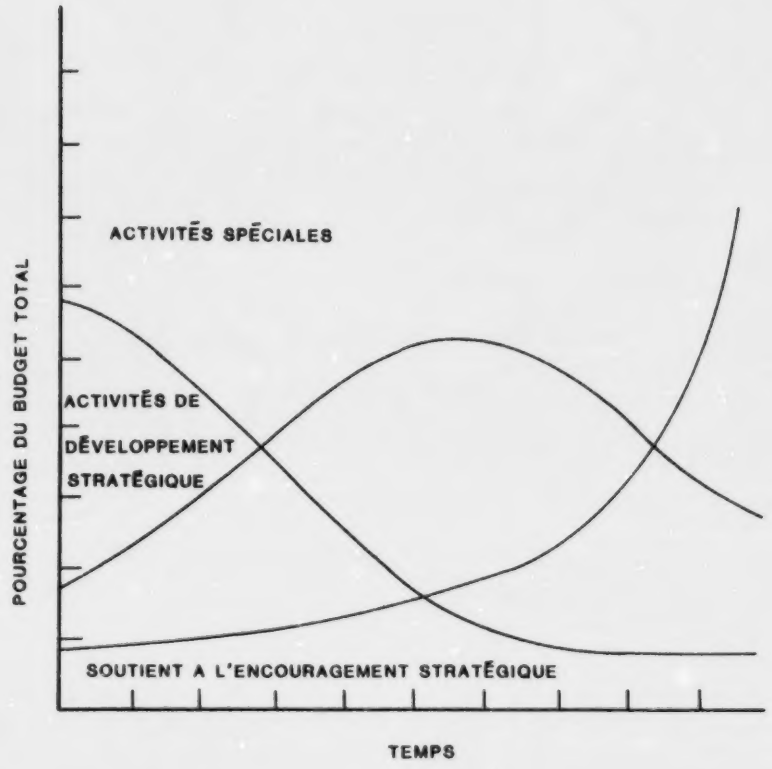
Nous recommandons que soient élaborés des plans des mises en oeuvre de la stratégie décrite dans les recommandations 2.3 à 2.7 et que ces plans prévoient la répartition précise du financement de l'État entre trois catégories :

- le développement stratégique,
- l'encouragement stratégique,
- le soutien aux activités spéciales,

et que des programmes et projets soient financés annuellement dans chacune de ces catégories;

nous recommandons en outre que soit déterminée dans un plan à long terme l'affectation en montant absolu et en pourcentage dans chacune de ces catégories pour chacune des années du plan.

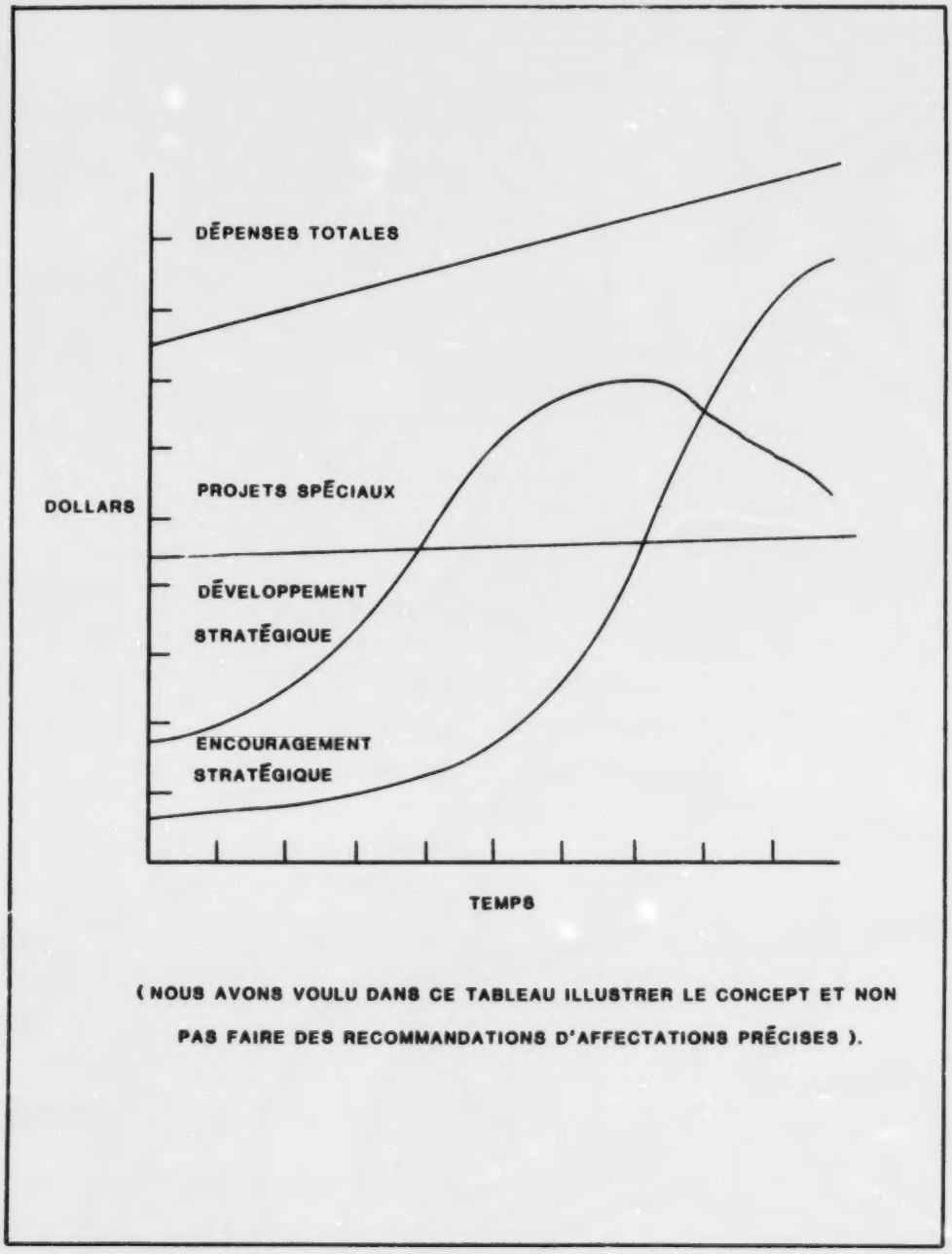
POURCENTAGE DU TOTAL DES FONDS ACCORDÉ A CHAQUE CATÉGORIE DE PROGRAMMES DANS LE TEMPS



(NOUS VOULONS PAR CE TABLEAU ILLUSTRER LE CONCEPT ET NON FAIRE DES RECOMMANDATIONS DE RÉPARTITION PRÉCISE).

Tableau 10

FONDS EN MONTANTS ABSOLUS AFFECTÉS À CHAQUE CATÉGORIE DE PROGRAMMES DANS LE TEMPS



(NOUS AVONS VOULU DANS CE TABLEAU ILLUSTRER LE CONCEPT ET NON PAS FAIRE DES RECOMMANDATIONS D'AFFECTATIONS PRÉCISES).

Tableau 11

D - RECOMMANDATIONS RELATIVES À LA STRUCTURATION DE LA PARTICIPATION

Par définition, l'industrie de l'EAO a une structure très complexe. Elle relève à la fois des compétences fédérale et provinciale. Elle comprend, du côté de la demande, des industries importantes, le secteur public, le grand public et tous les niveaux du milieu de l'enseignement, tandis que l'offre comprend l'équipement, la programmation et les didacticiels élaborés par les pigistes, les enseignants, les employés de compagnies dans l'industrie et les compagnies qui font de la fabrication pour l'industrie de l'EAO.

La structuration de la participation concerne la manière suivant laquelle la participation est classée, comment des décisions relatives aux politiques de l'industrie sont formées et évaluées, comment les politiques et les programmes sont communiqués et contrôlés et comment l'interaction est encouragée parmi les participants. Dans le **tableau 12**, nous présentons notre recommandation de structuration de la participation.

Le premier point à noter est qu'un but national et une stratégie nationale ne peuvent pas être mis en oeuvre sans un pivot central. Par conséquent, il faut que soit nommé un organisme central de coordination dont la responsabilité est d'élaborer et de publier une stratégie, de coordonner la planification et d'évaluer le progrès de la stratégie et de faire rapport là-dessus.

Par ailleurs, compte tenu de la taille et de l'importance de l'industrie, aucun organisme unique ne devrait avoir l'autorité de parler pour l'industrie ni de planifier pour elle. Par conséquent,

Recommandation 2.9

Nous recommandons que la responsabilité de l'élaboration d'une stratégie cohérente, de la coordination des processus de planification et d'examen, de la publication des plans, des politiques et des directives et de l'assemblage et de la tenue des dossiers pour appuyer l'évaluation des progrès par rapport aux objectifs soit confiée à un organisme unique que nous appellerons par la suite, dans les présentes recommandations, l'"organisme de planification stratégique de l'industrie de l'EAO";

nous recommandons également qu'un comité politique soit établi, que nous appellerons dans la suite des présentes recommandations le "conseil d'examen de la stratégie de l'industrie de l'EAO", avec une représentation suffisante de l'industrie d'EAO, des divers paliers des pouvoirs publics, du milieu de l'enseignement et des associations établies qui représentent les fournisseurs et les utilisateurs des produits de l'EAO;

STRUCTURE DE PARTICIPATION DE L'INDUSTRIE DE L'EAO

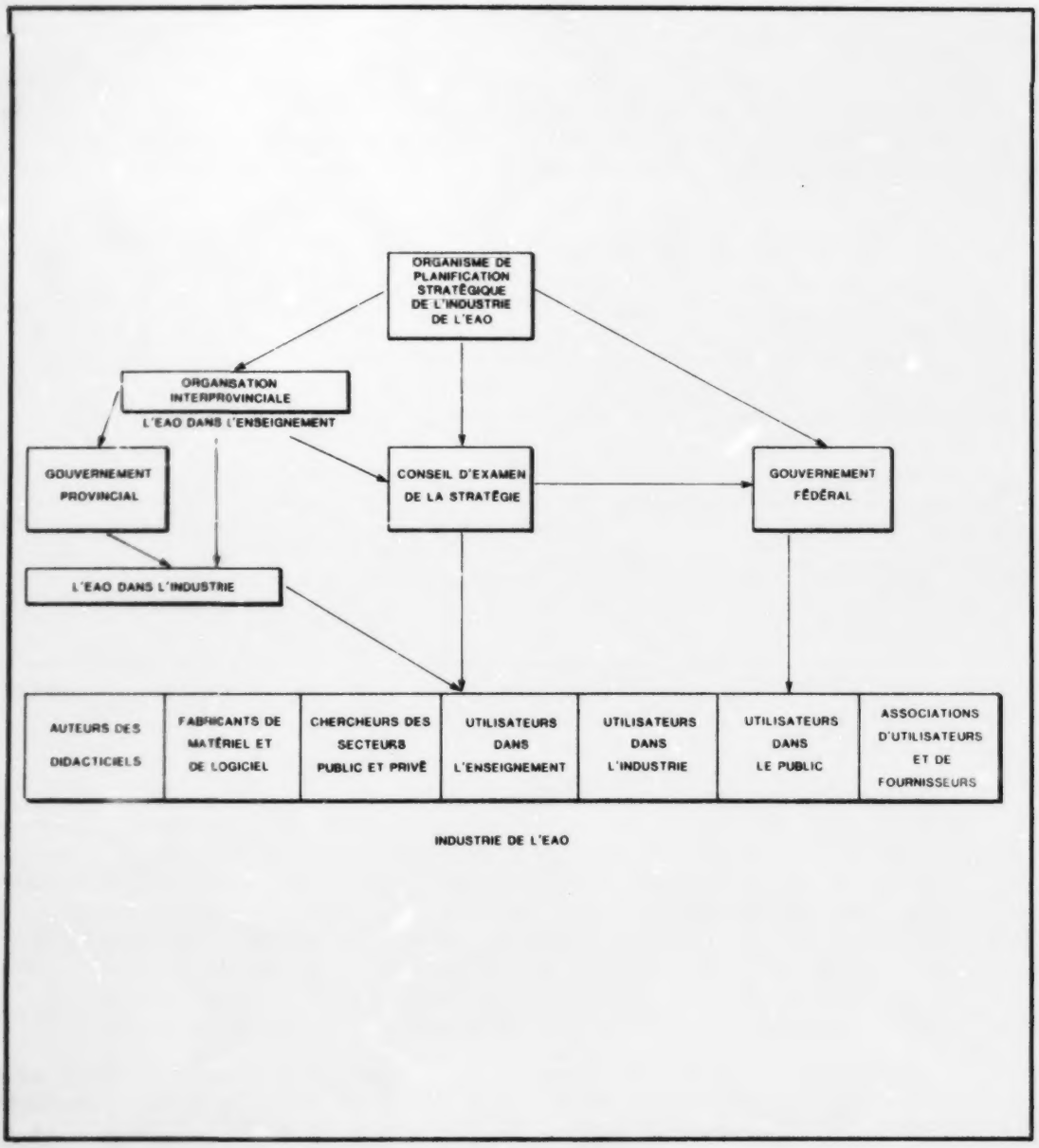


Tableau 12

nous recommandons en outre que ce comité se voie confier la responsabilité de conseiller l'organisme de planification stratégique de l'EAO et qu'il ait l'autorité pour approuver les plans qui sont produits par cet organisme.

Les systèmes d'enseignement relèvent de la compétence provinciale. Tandis qu'un organisme national de planification peut établir des normes et de grands programmes qui ont des effets sur l'éducation, ceux-ci ne peuvent être mis en vigueur que s'ils sont approuvés par les provinces. Par ailleurs, une activité pancanadienne qui est nécessaire pourrait subir des effets graves si sa mise en oeuvre n'est pas cohérente d'une province à l'autre. Par conséquent,

Recommandation 2.10

Nous recommandons que soit créé un organisme interprovincial d'EAO dans l'éducation qui représenterait les ministères de l'Éducation des provinces, avec pour responsabilité de formuler et de faire approuver des programmes et des politiques interprovinciaux qui toucheraient le domaine de l'éducation et d'interagir avec l'organisme de planification stratégique de l'industrie de l'EAO pour voir à ce que le travail de l'organisme soit conforme aux besoins provinciaux.

Afin qu'il existe une communication et une consultation suffisantes dans l'ensemble de l'industrie, certaines formes de répertoires de l'industrie seraient nécessaires, ainsi qu'un forum d'interaction et de participation politique. Par conséquent,

Recommandation 2.11

Nous recommandons que soit créé un répertoire des participants de l'industrie de l'EAO qui énumérerait les compagnies, les personnes, les universités et les associations qui composent l'industrie canadienne de l'EAO et que soit établie une méthode de classification pour structurer le répertoire en grands secteurs de l'industrie de l'EAO;

nous recommandons aussi que soient prises des mesures pour voir à ce que les utilisateurs industriels de l'EAO soient représentés dans la structure de l'industrie par le biais de la formation ou de la reconnaissance d'une ou de plusieurs associations d'utilisateurs industriels, voire les deux;

nous recommandons aussi que quelque organisation ait la responsabilité de tenir le répertoire de l'industrie et de garder les personnes et les organisations du répertoire au courant des affaires touchant l'industrie;

nous recommandons aussi que soit convoquée une conférence annuelle des membres inscrits de l'industrie canadienne de l'EAO, conférence dont le financement serait appuyé par le

gouvernement fédéral, et que les stratégies et les plans à long et à court terme soient décrits à la conférence par des membres de l'organisme de planification stratégique et du conseil d'examen de la stratégie;

nous recommandons en outre que cette conférence annuelle ait l'autorité de confirmer les membres du secteur privé du conseil d'examen de la stratégie ou d'élire de nouveaux membres provenant du secteur industriel.

Enfin, deux recommandations du présent rapport visent à voir à ce que l'industrie reste en grande partie une entreprise du secteur privé et que le soutien des pouvoirs publics minimise l'ingérance dans l'initiative privée.

Recommandation 2.12

Nous recommandons que le gouvernement fédéral et les provinces adoptent comme politique permanente au sujet de l'élaboration et de la mise en oeuvre d'une stratégie nationale de l'EAO que, lorsque c'est possible, la mise en oeuvre de cette stratégie soit laissée au secteur privée, soutenue par des stimulants directs, par l'attribution de contrats et par la création d'un climat d'investissement qui favorise l'initiative du secteur privé.

Recommandation 2.13

Nous recommandons que toutes les normes appliquées par le gouvernement fédéral ou les provinces pour application à l'intérieur des gouvernements eux-mêmes (à titre d'utilisateur), des établissements qui relèvent de leurs compétences (par exemple les conseils scolaires) ou à titre de critère pour le financement ou d'autres formes de soutien (par exemple, les subventions de soutien à l'élaboration de didacticiels) soient toujours exprimées en termes de normes ou de protocoles généraux et jamais en termes de produits ou de fournisseurs particuliers.

CHAPITRE 3

RECOMMANDATIONS RELATIVES AUX RESPONSABILITÉS ET AUX RÔLES

Dans tous les domaines de la politique industrielle et technologique canadienne, les questions suivantes ont tendance à se poser :

- ce que devrait être la responsabilité du secteur public et ce qui devrait être laissé au secteur privé;

- ce qui devrait être la responsabilité du gouvernement fédéral par opposition aux gouvernements provinciaux et dans quels domaines la participation du gouvernement fédéral devrait être limitée à des services de coordination ou au financement forfaitaire des provinces;

- ce qui devrait être financé ou soutenu directement et ce qui devrait être soutenu indirectement par des véhicules comme les stimulants fiscaux et les restrictions à l'importation.

Les recommandations du présent chapitre sont centrées sur le rôle propre de diverses organisations du secteur public et, en outre, sur le rôle de la technologie canadienne existante, l'accent étant mis sur NATAL.

A - LE RÔLE DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL ET DES PROVINCES

En général, dans le présent rapport, nous parlons du gouvernement fédéral comme du principal créateur et gardien d'un but national et d'une stratégie nationale pour l'industrie de l'EAO et du moteur principal pour réaliser les étapes nécessaires à la mise en oeuvre.

Bien que, dans les recommandations suivantes, nous essayons de définir la portée de la responsabilité fédérale, nous n'y précisons pas quel ministère devrait avoir quelle responsabilité, chose qui doit être établie avant les premières étapes de la mise en oeuvre. Dans certains domaines, il semble que le choix soit évident : par exemple, le Conseil national de recherches devrait continuer à avoir la responsabilité de réaliser et de donner à contrat la recherche et le développement et de faire de la recherche industrielle par des programmes de financement comme le Programme d'aide à la recherche industrielle et le Programme des projets Industrie-Laboratoires. Le MEIR semble être le ministère approprié pour l'administration des programmes de soutien pour les initiatives liées à l'offre. Statistique Canada pourrait très bien offrir les services nécessaires pour mesurer la réussite du but de l'industrie de l'EAO. Quant à déterminer qui devrait administrer les programmes pour soutenir la demande, la réponse n'est pas évidente, et une organisation comme le ministère des Communications doit être le candidat logique pour administrer les programmes de mise à l'essai, puisque le ministère en question a déjà de l'expérience de cette forme d'activité.

Il est clair :

- que comme nous l'avons dit à la recommandation 2.9, il ne doit y avoir qu'un seul organisme central dont la responsabilité est l'élaboration d'une stratégie et la coordination de la planification à l'intérieur de la stratégie;

- que les activités du gouvernement fédéral, quels que soient les ministères qui les exécutent, doivent être conformes aux plans élaborés par cet organisme avec les approbations interministérielles qui sont nécessaires avant que ces plans soient finalement publiés et que les normes, les critères et les pourcentages de classification des dépenses doivent être respectés, sinon le succès est impossible.

Cette situation nous amène à penser qu'il existe probablement deux approches différentes, qui pourraient être tout aussi rentables l'une que l'autre, pour la structuration de la participation fédérale dans l'industrie de l'EAO :

1- toute l'activité en matière d'EAO serait réalisée par un ministère formé à cette fin et qui recevrait cette responsabilité;

2- un ministère se verrait confier la responsabilité du rôle d'organisme de planification stratégique de l'industrie de l'EAO, mais serait soumis aux commentaires des autres ministères et à l'approbation du cabinet, avec des rôles bien définis pour chacun des autres ministères qui ont un rôle à jouer et avec des contrôles bien déterminés afin de voir à ce que la plupart des activités fédérales soient conformes à la stratégie et aux plans qui constituent cette stratégie.

Il est également clair que le domaine d'utilisation de l'EAO dans l'éducation ne fait pas partie du mandat fédéral, sauf au niveau de la recherche, et nous recommandons par conséquent au gouvernement fédéral de ne financer cette activité, ainsi que d'autres activités de compétence provinciale, que par le moyen de transferts forfaitaires.

Recommandation 3.1

Nous recommandons que le gouvernement fédéral soit responsable des domaines d'activités suivants par rapport à l'industrie de l'EAO :

1- la planification stratégique dans les domaines de l'élaboration de la technologie de l'EAO, du développement de l'industrie de l'EAO, de la commercialisation internationale de l'EAO et de l'utilisation de l'EAO dans la formation industrielle au Canada, en vue de la réalisation des buts, des objectifs et de la stratégie décrits dans les recommandations 2.1 à 2.7, par l'établissement et la dotation en personnel d'un organisme de planification stratégique de l'industrie de l'EAO, en collaboration avec un conseil d'examen de la stratégie de l'industrie de l'EAO, comme nous l'avons décrit dans la recommandation 2.9;

2- l'élaboration et la diffusion de normes servant de soutien à ces plans stratégiques;

3- la mise en oeuvre de projets précis de développement stratégique, comme nous l'avons décrit à la recommandation 2.8, dont le but est de soutenir ou de mettre en oeuvre les plans stratégiques, par une combinaison d'activités réalisées par des fonctionnaires et de projets déterminés par l'État mais accordés à contrat;

4- le versement et la surveillance de fonds pour les initiatives du secteur privé, fonds répartis proportionnellement selon les plans stratégiques, entre l'encouragement stratégique et les projets spéciaux, comme nous l'avons décrit dans la recommandation 2.8;

5- le versement et la surveillance de fonds de recherche à des organisations des secteurs privé et public et à des universités, répartis de façon proportionnelle, selon les plans stratégiques, entre les catégories de l'encouragement stratégique et des projets spéciaux;

6- le versement de fonds aux gouvernements provinciaux pour l'utilisation dans leurs champs de compétence, réservés pour des domaines particuliers des activités d'encouragement stratégique;

7- l'activité nécessitée par les plans stratégiques dans des domaines de compétence fédérale, comme la politique fiscale, la politique de l'importation et l'établissement de lois et de programmes d'éducation du public au sujet des droits de propriété de didacticiels dans les domaines comme la protection des didacticiels;

8- la détermination des instruments de mesure nécessaires dans l'industrie et l'établissement de véhicules pour amasser et analyser les statistiques;

9- l'encouragement stratégique par le biais de l'utilisation judicieuse de normes à l'intérieur du gouvernement fédéral lui-même, au sujet de l'utilisation de l'EAO dans les ministères, dans les programmes de formation de la main-d'oeuvre et comme organisme qui énonce les normes en matière d'enseignement et de documentation pour les produits de haute technologie soutenus par l'Etat;

10- la coordination et la promotion de programmes particuliers d'"essai sur le tas" et de programmes pilotes à l'intérieur du gouvernement fédéral et dans les secteurs public et privé;

11- l'établissement et la tenue d'un répertoire des participants de l'industrie de l'EAO, la convocation d'une conférence annuelle de l'industrie, la communication continue avec les personnes et les organisations énumérées au répertoire, au sujet des plans, des politiques et des nouvelles de l'industrie et la coordination du processus de nomination et de confirmation des membres du Conseil d'examen de la stratégie de l'industrie de l'EAO représentant les secteurs privé et public, comme nous le décrivons dans la recommandation 2.11.

Un problème clé demeure : la question de l'EAO dans l'éducation. C'est là le domaine des provinces, mais il ne semble pas possible de mettre en oeuvre une stratégie interprovinciale au moyen de la coordination fédérale de la planification provinciale. Par conséquent, une certaine forme d'organisme interprovincial de planification est nécessaire sous la direction des provinces. Le Conseil des ministres de l'Éducation (CMEC) semble le véhicule le plus approprié pour former et diriger un tel organisme. Par conséquent,

Recommandation 3.2

Nous recommandons que l'organisme responsable de l'EAO dans l'éducation, organisme dont nous parlons dans la recommandation 2.10, soit formé sous les auspices du Conseil des ministres de l'Education (CMEC), soit financé par le gouvernement fédéral et les provinces et ait un personnel composé de fonctionnaires des ministères de l'Éducation des provinces et que les responsabilités du CMEC en matière d'EAO soient les suivantes :

1- la participation directe au nom des provinces au Conseil de planification stratégique décrit dans la recommandation 2.9;

2- l'approbation des aspects de la stratégie nationale de l'EAO relevant normalement de la compètence de chacune des provinces qui touche au domaine de l'éducation;

3- la formulation, par les efforts du projet de l'EAO dans l'éducation, d'une stratègie interprovinciale pour l'utilisation de l'EAO dans l'éducation et de plans pour la mise en oeuvre d'une telle stratégie dans l'ensemble du pays;

4- la mesure et l'évaluation, par les efforts du projet de l'EAO dans l'éducation, de l'efficacité de la stratègie nationale et de la stratégie de l'EAO dans l'éducation;

5- la liaison permanente par le projet de l'EAO dans l'éducation entre l'organisme ou les organismes fédéraux responsable de la stratégie de l'EAO et les gouvernements provinciaux, dans la mesure où la stratègie influe sur la compétence des gouvernements provinciaux.

Les gouvernements provinciaux eux-mêmes ont chacun leur propre compètence en éducation et, en outre, ont leurs propres programmes pour soutenir l'industrie dans leurs provinces. Une industrie canadienne prospère de l'EAO doit donc pouvoir profiter de la collaboration au niveau provincial, en plus du domaine interprovincial dont nous avons fait mention. Par conséquent,

Recommandation 3.3

Nous recommandons que chaque gouvernement provincial ait la responsabilité des domaines d'activités suivants à l'égard de l'industrie de l'EAO :

1- la participation à la planification stratégique en matière de stratégie nationale, au moyen d'une liaison avec le gouvernement fédéral et d'une représentation au Conseil de planification stratégique sous les auspices du CMEC;

2- la participation à l'élaboration d'une stratégie interprovinciale pour l'utilisation de l'EAO dans l'éducation, par l'affectation de fonctionnaires du ministère de l'Education au projet de l'EAO du CMEC, comme nous le décrivons dans la recommandation 3.2;

3- la détermination de la politique et l'administration en matière de mise en oeuvre de la stratégie nationale de l'EAO et de la stratégie interprovinciale pour l'utilisation de l'EAO en éducation, dans le cadre de sa propre compétence;

4- l'administration des fonds des transferts du gouvernement fédéral, comme nous le décrivons dans la recommandation 3.2, conformément à la proportion déterminée des catégories des projets spéciaux et de l'encouragement stratégique et l'administration d'autres fonds qui pourront être affectés par la province elle-même et répartis selon les priorités provinciales;

5- l'établissement de cours de formation des auteurs d'EAO, dans le cadre des programmes de formation des enseignants, conformément à la stratégie interprovinciale et en harmonie avec la stratégie nationale de l'EAO;

6- l'établissement et le soutien de cours de formation des auteurs d'EAO dans les établissements d'enseignement supérieur, conformément à la stratégie interprovinciale et en harmonie avec la stratégie nationale de l'EAO;

7- l'établissement et le soutien, en collaboration avec le gouvernement fédéral et avec le financement de celui-ci, de centres de soutien de l'EAO et d'autres véhicules de mise en oeuvre de la stratégie que le gouvernement fédéral est prêt à financer;

8- l'encouragement stratégique par l'utilisation judicieuse des normes à l'intérieur du gouvernement provincial lui-même, en matière d'utilisation de l'EAO dans le cadre des ministères, des programmes et des efforts d'acquisition de produits.

Il est probable que certains aspects de la stratégie nationale ne pourront pas être mis en oeuvre au moyen de programmes généraux de stimulation ou de soutien, mais devront l'être au moyen d'organisations centrales bien financées. Ces aspects comprennent certainement des domaines comme l'exploitation d'un répertoire canadien de didacticiels, les programmes de commercialisation internationale et l'exploitation d'un réseau national de communications pour la transmission de didacticiels vers le répertoire central et depuis celui-ci. De prime abord, il semble approprié que de tels programmes soient exploités par l'État. Par ailleurs, comme nous l'avons indiqué dans la recommandation 2.12, il faut confier le plus de responsabilités possibles au secteur privé et, par conséquent,

Recommandation 3.4

Nous recommandons que le gouvernement fédéral nomme une ou plusieurs compagnies ou consortiums de compagnies du secteur privé, qui seraient entièrement soutenus au cours d'une période prédéterminée d'élaboration du programme au moyen des capitaux d'amorçage, mais qui deviendraient plus tard autonomes, et que ces organisations se voient confier la responsabilité de créer et d'exécuter des services de type public déterminés dans le cadre de la stratégie nationale et que de telles compagnies ou consortiums soient réglementés dans la mesure du nécessaire afin que leurs services soient équitables et conformes à la stratégie nationale;

sinon, nous recommandons que le gouvernement fédéral crée une société de la Couronne ou mandate une société de la Couronne existante pour réaliser de telles activités.

B - LE RÔLE DE NATAL

Jusqu'à récemment, il n'existait aucune version de NATAL dans le commerce et le milieu de l'éducation a eu tendance à prendre NATAL avec un grain de sel, malgré le fait qu'il ait été financé, promu et utilisé avec beaucoup de succès dans plusieurs environnements. En 1984, les premières versions commerciales de NATAL devraient faire leur apparition, une sur le marché des gros ordinateurs et une autre sur le marché de l'enseignement.

Bien que NATAL aura déjà dix ans au moment de sa "naissance", il devrait néanmoins se révéler un des systèmes d'EAO les plus puissants, disponibles au Canada, compte tenu de sa capacité de fonctionner avec de multiples appareils d'entrée et d'affichage, de ses modes multiples d'interaction et de la conception hautement perfectionnée de ses didacticiels.

Ses points forts les plus importants sont sa modularité, sa conception qui le rend portable et sa souplesse pour absorber de nouvelles technologies d'ordinateurs, de communications, d'affichage et de conception de didacticiels.

Les désavantages que NATAL peut connaître sur le marché à titre de système de médiatisation et de présentation sont les suivants :

1- Ses capacités les plus importantes, que nous venons de décrire, ne seront pas significatives dans l'immédiat pour les utilisateurs d'EAO d'aujourd'hui qui sont en grande partie peu renseignés.

2- Bien que son interface de médiatisation soit au moins aussi bonne que la grande majorité des produits sur le marché aujourd'hui, il s'agit certainement là du moins élaboré de tous les aspects du concept original de NATAL. Les auteurs qui connaissent les ordinateurs auront peu de difficulté à l'apprendre; les personnes qui ne sont pas familières avec les ordinateurs connaîtront une certaine difficulté au début, car il y a beaucoup à apprendre et un véritable sous-ensemble pour débutants n'a pas encore été élaboré. En outre, les deux versions qui seront sur le marché exigent une assez bonne compréhension de l'environnement informatique pour atteindre le système de médiatisation. Étant donné l'état de la plupart de tous les autres systèmes d'EAO, cet élément ne devrait pas représenter un inconvénient majeur pour les organisations qui pénètrant pour la première fois dans le domaine de l'EAO; toutefois, les auteurs et les utilisateurs qui utilisent déjà d'autres véhicules peuvent avoir moins tendance à changer d'allégeance qu'ils ne l'auraient pu.

3- Il existe déjà un catalogue des didacticiels sur le marché, qui a été mis au point et est utilisé dans d'autres environnements. De nombreux clients possibles de NATAL comme système commercial feront face à la perspective d'exploiter deux systèmes informatiques pour continuer d'utiliser ce qu'ils ont tout en évoluant dans l'environnement de NATAL. Ce facteur est particulièrement important sur le marché industriel.

4- Les deux versions de NATAL qui font maintenant leur apparition sur le marché sont gravement limitées par leurs exigences informatiques. La version pour gros ordinateurs sera coûteuse et ne pourrait être exploitée que dans son environnement de travail en temps partagé, sans capacité d'élaboration ou de présentation déchargée. Cette situation limitera son attrait dans l'environnement industriel et peut l'éliminer complètement du marché de l'enseignement. La version pour micro-ordinateurs fonctionne grâce à un système d'exploitation qui peut avec le temps prendre sa place sur le marché industriel mais ne l'a pas fait jusqu'ici. Pour cette raison, elle pourra probablement être peu appliquée sur le grand marché industriel dans ses premières émissions. Par ailleurs, ses besoins en matériel peuvent limiter son marché dans le secteur de l'enseignement à ceux qui peuvent se permettre un système relativement coûteux.

Parce que NATAL, dans ses premières manifestations commerciales, pourrait ne pas "prendre le marché d'assaut", il existe un danger qu'un tel "manque de succès" diminue l'enthousiasme à l'égard de la poursuite de la recherche et du développement sur NATAL. Dans le présent rapport, nous considérons qu'une telle situation serait tragique car la philosophie de conception, les capacités et les protocoles de portabilité de NATAL sont d'une utilité vitale pour toute stratégie d'une industrie de l'EAO comme nous l'avons décrite dans le présent rapport.

En fait, les caractéristiques de NATAL en font non seulement le meilleur candidat, mais bien le seul candidat pour constituer la base de la norme du répertoire canadien de didacticiels décrite dans la recommandation 2.6. L'élaboration ou l'extension de tout autre système pour jouer ce rôle exigera trop de temps et d'argent qui peuvent être mieux employés dans d'autres domaines de la stratégie. Cela signifie donc qu'une bonne partie de la stratégie que nous décrivons dans le présent document doit être centrée sur NATAL et que beaucoup de recherches et d'efforts doivent être consacrés à assurer la croissance nécessaire à NATAL et à concevoir des moyens améliorés de médiatisation, de nouvelles options de présentation et des moyens de conversion entre les protocoles de NATAL et les autres systèmes de médiatisation et de présentation d'EAO.

Recommandation 3.5

Nous recommandons que le soutien de toute la recherche et de toute la mise au point de produits concernant NATAL soit placé dans la catégorie de dépenses de l'encouragement stratégique, comme nous le décrivons dans la recommandation 2.8;

nous recommandons en outre que ce soutien soit étendu à tous les produits existants basés sur NATAL sous la forme de soutien pour des améliorations, des extensions et de nouveaux environnements d'exploitation et sous la forme de mise à l'essai sur le tas dans les contextes de l'industrie et de l'éducation.

Recommandation 3.6

Nous recommandons que NATAL soit adopté comme base de la Norme du répertoire canadien de didacticiels (NRCD), dont nous faisons état dans la recommandation 2.6;

nous recommandons en outre que les extensions et les améliorations nécessaires à ses caractéristiques, ainsi que l'élaboration de logiciels pour mettre en oeuvre son utilisation comme code de conversion pour le répertoire de didacticiels soient financées dans le cadre des projets de développement stratégique, comme nous les décrivons dans la recommandation 2.8.

Bien que l'utilisation de NATAL comme norme de code de conversion soit relativement stable face au changement technologique, les véhicules de médiatisation ("langages") et les capacités des véhicules de présentation sont fortement touchés par le changement technologique. Comme nous le réclamons dans la recommandation 2.5, il faudrait que les véhicules améliorent la productivité et la créativité de la médiatisation et tout moyen de médiatisation élaboré aujourd'hui devra donner lieu à de nouvelles conceptions à l'avenir, à mesure que progresse la technologie.

Il est probable que de nombreux véhicules de médiatisation pourront plus tard produire un code compatible avec la NRCD, mais si NATAL est choisi comme base de cette norme, il est probable que la voie la plus facile vers des améliorations des langages de médiatisation sera d'améliorer l'"avant" de NATAL même, tout en l'améliorant comme norme du code de conversion, afin que le véhicule de médiatisation produise naturellement le code NATAL.

Recommandation 3.7

Nous recommandons que la conception et l'élaboration d'un moyen amélioré de médiatisation pour NATAL, avec une attention particulière visant à alléger les procédures pour les auteurs non formés en informatique, soient financées à titre de projet de développement stratégique;

nous recommandons en outre que des fonds d'encouragement stratégique soient affectés pour favoriser l'activité de recherche et de développement dans le milieu universitaire et le secteur privé dans ce domaine, afin d'assurer une progression constante des moyens de médiatisation à mesure que progresse la technologie.

Particulièrement pour le marché industriel (voir le chapitre 6), la version la plus importante de NATAL sera une version décentralisée, dans laquelle les didacticiels peuvent être élaborés sur de gros ordinateurs ou des micro-ordinateurs et exploités dans l'un ou l'autre environnement. En fait, la version industrielle idéale aurait trois niveaux portables, correspondant en gros aux gros ordinateurs, aux mini-ordinateurs et aux micro-ordinateurs avec une partie des logiciels exploitables aux trois niveaux.

Sur le marché industriel, il faut accorder une attention particulière à plusieurs aspects de tous les systèmes d'EAO, en particulier :

- le choix des systèmes d'exploitation sur lesquels auront lieu la médiatisation et la présentation;

- la conception des véhicules de médiatisation et de présentation pour promouvoir l'accessibilité modulaire des didacticiels afin qu'on puisse accéder à de petits éléments de didacticiels à partir d'autres applications informatiques, pour qu'on puisse les demander au moment où on en a besoin;

- le maintien du caractère modulaire des didacticiels, afin que les aspects des didacticiels de formation ou des didacticiels techniques fortement sujets au changement puissent être modifiés facilement.

Recommandation 3.8

Nous recommandons que la conception et l'élaboration d'une version décentralisée de NATAL, mettant l'accent en particulier sur l'usage industriel, soit financée soit comme projet de développement stratégique ou, en collaboration avec un vendeur choisi, par le financement de l'encouragement stratégique.

Il y a de nombreuses leçons à tirer de l'expérience de Telidon; l'une est que le transfert total sans protection au domaine public est un moyen certain de perdre l'avantage concurrentiel national offert par la technologie de prime abord.

Recommandation 3.9

Nous recommandons que seules les caractéristiques de la norme du répertoire canadien de didacticiels dérivées de NATAL

soient placées dans le domaine public et que tous les autres aspects de la recherche et du développement de NATAL soient protégés de façon suffisante;

nous recommandons en outre que tous les aspects de NATAL qui ont été élaborés grâce au financement du développement stratégique et qui appartiennent, par conséquent, à l'État, soient mis à la disposition des entreprises canadiennes uniquement au moyen de licences spéciales.

Afin que NATAL soit établi comme base de la norme du répertoire canadien de didacticiels, les vendeurs et les utilisateurs de systèmes d'EAO actuellement en vogue auront besoin d'une certaine aide, tant dans le milieu de l'enseignement que dans le milieu industriel. Dans le cas de chaque système d'EAO, deux niveaux d'interface pourraient recevoir un certain soutien :

A- l'interface des langages, afin que des cours écrits dans l'avenir dans un langage de médiatisation puissent être exportés sous une forme compatible avec la NRCD;

B- l'interface des didacticiels, afin que les cours déjà écrits dans un langage de médiatisation puissent être importés dans une forme compatible avec la NRCD.

La première, en termes relatifs, est simple. La deuxième est plus difficile, et nous faisons l'hypothèse que la conversion devra être faite sous la forme d'un service à fort contenu de main-d'oeuvre assistée par ordinateur plutôt que sous la forme d'un progiciel qui peut accepter les didacticiels comme intrants et produire des extrants compatibles avec la NRCD.

Il est probable que l'approche en matière de mise en oeuvre et le degré d'automatisation pour la conversion pour le niveau B variera d'un langage de médiatisation à un autre.

La stratégie peut être mise en oeuvre le plus efficacement si certains systèmes clés sont mis en relation rapidement, particulièrement pour le niveau A, au moyen de la collaboration avec les vendeurs. Trois candidats évidents à cette activité sont CAN, Tutor (le langage de médiatisation de Plato) et IIS. Tutor et IIS sont de forts candidats pour le marché industriel et CAN est important pour le domaine pédagogique.

Lorsque certains systèmes importants auront été mis en relation pour le niveau A, on peut espérer que les autres vendeurs créeront également, de leur propre initiative, les interfaces avec l'aide du financement de l'encouragement stratégique. En outre, avec l'aide du financement de l'encouragement stratégique, des instruments et des services pour la conversion de niveau B

devraient être élaborés par des vendeurs du système d'EAO et des concepteurs autonomes de logiciels ou de didacticiels.

Recommandation 3.10

Nous recommandons que plusieurs vendeurs de systèmes en vogue de médiatisation soient encouragés, au moyen du financement de l'encouragement stratégique ou du développement stratégique, à élaborer des moyens d'interface entre leur véhicule de médiatisation et la norme du répertoire canadien de didacticiels;

nous recommandons en outre que tous les efforts dans l'industrie pour créer des instruments ou des services d'interface au niveau des langages ou des didacticiels soient financés au moyen d'affectations de l'encouragement stratégique.

Lorsque les didacticiels pourront être mis en mémoire sous forme NRCD-NATAL, le problème suivant devient la capacité d'exécuter de tels didacticiels dans divers environnements d'exploitation. Particulièrement sur le marché industriel, il existe des variations mineures de configuration de l'équipement du même vendeur, souvent des variations dans le même système d'exploitation. Par conséquent,

Recommandation 3.11

Nous recommandons que plusieurs environnements d'exploitation soient déterminés comme objectifs stratégiques et que tout le travail réalisé dans l'industrie en vue de l'élaboration de systèmes de présentation et de gestion des didacticiels qui puissent présenter des cours convertis de la structure de la NRCD soit soutenu au moyen des fonds de l'encouragement stratégique.

C - LE RÔLE DES AUTRES TECHNOLOGIES CANADIENNES

TELIDON

Le rapport entre Telidon et l'EAO est naturel et évident. Telidon devrait être considéré comme faisant partie intégrale de la stratégie de l'EAO et le protocole de Telidon devrait être un aspect de la NRCD. Le matériel élaboré au moyen de Telidon devrait être mis en mémoire dans cette structure et des moyens de conversion devraient être créés pour convertir les didacticiels d'autres normes pour présentation dans un environnement Telidon.

Recommandation 3.12

Nous recommandons que Telidon soit adopté comme élément clé de la stratégie canadienne de l'EAO et comme option à l'intérieur de la norme du répertoire canadien de didacticiels;

nous recommandons aussi que des instruments pour la création de graphiques Telidon et pour la conversion à des environnements de présentation de Telidon soient financés par des fonds d'encouragement stratégique;

nous recommandons en outre que les programmes de formation d'EAO élaborés pour mettre en oeuvre la recommandation 2.5 comprennent les compétences d'enseignement dans le domaine de Telidon.

CAN

CAN-8 a déjà une large audience; un grand nombre de didacticiels ont déjà été écrits pour lui et il bénéficie d'un fort soutien technique. Quelle que soit sa faiblesse en matière de souplesse et de capacité, le fait reste qu'un grand nombre d'utilisateurs attesteront de son utilité et de sa facilité d'apprentissage.

CAN doit donc être soutenu, non seulement comme un projet spécial de l'industrie, mais d'un point de vue stratégique. Cela signifie que certains des premiers efforts doivent être consacrés à rendre le langage convertible à NATAL et, par conséquent, à la NRCD; en fait, les efforts pour appuyer la conversion de niveau B (voir la recommandation 3.10) devraient se révéler très précieux.

Il existe des compétences dans d'autres domaines, comme LOGO, BASIC, etc. et la recommandation qui suit ne signifie pas que nous ne devrions pas profiter de ces compétences au moyen d'un financement spécial approprié.

Recommandation 3.13

Nous recommandons que CAN soit aidé en particulier, à titre de véhicule de médiatisation et de présentation, et que

l'élaboration d'un interface de langage et d'un interface de présentation soit lancée à titre de projet de développement stratégique;

nous recommandons aussi que l'élaboration d'instruments et de services de conversion pour les didacticiels CAN existants soit financée au titre de l'encouragement stratégique;

nous recommandons en outre que l'élaboration du contenu de CAN soit aidée par une combinaison quelconque de financement spécial et de financement d'encouragement stratégique.

VÉHICULES PROVINCIAUX DE TECHNOLOGIE

La province de l'Ontario offre un excellent exemple d'initiatives en l'absence d'une stratégie fédérale lorsqu'elle répond aux besoins des ordinateurs en éducation dans le cadre du projet Canadian Educational Microcomputer (CEM) et par l'affectation de fonds BILD pour l'apprentissage par ordinateur. Lorsqu'une stratégie nationale aura été déterminée, la plupart des autres provinces auront établi leurs positions sous la forme d'investissements dans la technologie ou d'établissement de normes.

Aucune stratégie nationale ne peut réussir en essayant d'annuler de tels efforts. Par conséquent,

Recommandation 3.14

Nous recommandons que toute l'activité liée à l'EAO au Canada soit soutenue au moyen du financement des projets spéciaux, directement ou par le transfert de sommes forfaitaires aux provinces;

nous recommandons aussi que, dans la mesure du possible, les technologies et les normes résultant des initiatives de gouvernements provinciaux soient intégrées à la stratégie nationale;

nous recommandons aussi que tous les efforts pour transférer des technologies, des didacticiels ou des compétences produits à l'initiative d'une province vers les autres provinces du Canada soient soutenus par le financement de l'encouragement stratégique;

nous recommandons en outre que tous les efforts pour rendre le matériel, le logiciel ou les didacticiels produits à l'initiative des provinces compatibles avec la stratégie nationale de l'EAO et les normes du répertoire canadien de didacticiels ou pour faire diffuser les didacticiels par le répertoire, soient financés au titre de l'encouragement stratégique.

CHAPITRE 4

RECOMMANDATIONS RELATIVES À LA PLANIFICATION ET À L'ÉCHÉANCIER

Pour réaliser des buts et des stratégies de l'importance de ceux que nous avons décrits dans le présent rapport, il faudra des efforts de planification initiaux et périodiques intensifs. Comme nous l'avons mentionné dans la recommandation 2.9, une telle planification devra être confiée à un organisme particulier à l'intérieur de l'administration fédérale.

Il devrait en définitive y avoir trois horizons de plans pour soutenir les buts et les stratégies :

Plan à long terme : 10 ans

Le plan à long terme devrait être de 10 ans et devrait être rotatif, c'est-à-dire qu'après chaque année du plan, celui-ci devrait être prolongé une année de plus afin qu'il ait toujours un horizon de 10 ans. Le plan à long terme devrait traiter des buts et des objectifs de l'industrie, de la répartition des rôles et des responsabilités, de la planification des dépenses en pourcentage dans chacune des trois catégories d'activité dont nous avons parlé et du plan général de mise en oeuvre des programmes particuliers dans le temps.

Plan à moyen terme : 3 ans

Le plan à moyen terme devrait être de 3 ans et avoir une durée fixe, c'est-à-dire qu'après la première année d'un plan fixe de trois ans, il resterait 2 ans dans le plan. Chaque plan à moyen terme devrait répartir précisément les fonds et les efforts entre les trois catégories d'activité et devraient déterminer précisément quels aspects de la stratégie devront être mis en oeuvre au cours de cette période. Ainsi, chaque plan de trois ans détermine les programmes particuliers qui doivent être lancés en vertu de l'activité du développement stratégique et sert à planifier les projets et le financement pour les mettre en oeuvre. En outre, il permet de déterminer les activités particulières de l'industrie qui sont considérées comme souhaitables au plan stratégique, afin de les encourager au moyen du financement du soutien stratégique.

Plan à court terme : 1 an

Le plan à court terme comprend les budgets, les programmes et les plans d'activité particuliers à l'intérieur de chacune des trois catégories d'activité, les échéanciers particuliers, les points d'examen, les cycles d'autorisation, etc.

Recommandation 4.1

Nous recommandons, à titre d'étape initiale dans la mise en oeuvre du présent rapport, que soit nommé un organisme de planification stratégique de l'industrie de l'EAO et que cet organisme se voit confier le mandat de produire, dans l'année qui suivra sa formation, un plan pour une stratégie nationale de l'EAO;

nous recommandons également que le plan comprenne l'affectation des responsabilités et la formation des rôles, comme nous le décrivons dans les recommandons 3.1 à 3.4;

nous recommandons aussi que ce plan comprenne un élément de 10 ans, un élément de 3 ans et un élément d'un an;

nous recommandons aussi que l'élément de 10 ans comprenne des objectifs précis avec des sous-objectifs recommandés, année par année, et des recommandations pour l'affectation annuelle du financement, sur la base du cadre décrit dans la recommandation 2.8;

nous recommandons aussi que l'élément de 3 ans comprenne la détermination de projets précis de développement stratégique et la manière de les lancer, les mesures à prendre pour assurer la faisabilité technique et économique de chacune de ces activités, ainsi que les éléments à réaliser et les critères d'examen pour chaque étape de ces projets;

nous recommandons aussi que l'élément d'un an comprenne la détermination de critères précis pour les activités qui seront aidées financièrement au titre de l'encouragement stratégique, des véhicules précis pour l'évaluation et le financement des activités spéciales et des activités d'encouragement stratégique et des plans précis pour la liaison et la communication avec l'industrie;

nous recommandons de plus qu'un conseil provisoire d'examen de la stratégie de l'industrie de l'EAO soit formé pour travailler avec l'organisme de planification en vertu de la recommandation 2.9, jusqu'au moment où les représentants des secteurs privés puissent être approuvés par une réunion des membres enregistrés de l'industrie de l'EAO, comme nous le décrivons dans la recommandation 2.11;

nous recommandons en outre que la période qui débute avec la nomination d'un tel organisme de planification et se termine au moment où le plan à 3 niveaux aura été examiné et mis en vigueur s'appelle l'étape I de la stratégie nationale et que la première période de 3 ans après le début du nouveau plan s'appelle l'étape II et que la période suivante s'appelle l'étape III.

Le processus de planification que nous avons décrit dans la recommandation 4.1 ne devrait certainement pas être la seule activité de l'étape I. La recommandation qui suit traite du reste du contenu de l'étape I.

Recommandation 4.2

Nous recommandons que pendant la période désignée comme étape I, outre les activités nécessaires décrites dans la recommandation 4.1, pour l'élaboration et l'approbation d'un plan stratégique, certaines des activités suivantes ou toutes aient également lieu :

- l'affectation de fonds pour l'étape I, répartis entre les trois catégories décrites dans la recommandation 2.8;

- le lancement d'un certain nombre de projets de "développement stratégique" à réaliser au cours de l'étape I, notamment :

  - d'autres études de faisabilité technique et commerciale du but et des stratégies recommandés dans le présent rapport;

  - la détermination des normes du répertoire canadien de didacticiels;

  - la conception d'un moyen amélioré de médiatisation pour NATAL;

  - une étude de faisabilité et la planification, en collaboration avec les vendeurs, des instruments de conversion de l'interface des langages, comme nous l'avons décrit dans la recommandation 3.10;

  - une étude de faisabilité et l'établissement d'une version décentralisée de NATAL, comme nous l'avons décrit dans la recommandation 3.8;

  - la mise en oeuvre d'un répertoire canadien de didacticiels uniquement manuel, au moyen d'une enquête directe auprès des répertoires et des associations existants et à l'aide d'une collaboration avec ceux-ci;

  - le lancement d'une enquête auprès de l'industrie canadienne de l'EAO, y compris la conception d'un plan de classification et l'application du plan à la liste des participants de l'industrie réunis dans l'enquête, afin de préparer la mise en oeuvre de la recommandation 2.11;

- La détermination d'un certain nombre de domaines d'activité à soutenir pendant l'étape I au titre de l'encouragement stratégique, comprenant, au minimum :

  - toute activité du secteur privé dans le domaine de NATAL, y compris l'élaboration de compétences de médiatisation de NATAL:

  - toute activité du secteur privé relative à la détermination d'une stratégie nationale ou en réaction à tout document de position stratégique, publié par l'organisme de planification;

  - toute activité du secteur privé relative au répertoire canadien ou contribuant à l'environnement nécessaire pour soutenir un répertoire canadien ou pour élaborer la version initiale du répertoire;

  - toute recherche contribuant précisément à l'analyse de faisabilité technique ou à la solution de problèmes techniques concernant la stratégique recommandée;

  - le soutien global au moyen du financement spécial de toutes les activités liées à l'EAO que nous n'avons pas mentionnées plus haut, avec un accent spécial sur les didacticiels;

  - les négociations au sujet du lancement et du financement de compagnies du secteur privé ou de la Couronne afin de réaliser des activités de "service public", comme nous l'avons mentionné dans la recommandation 3.4;

  - les enquêtes au sujet du potentiel du marché d'exportation, sur la base d'un plan de commercialisation de pays à pays;

  - les enquêtes concernant les conditions de création d'un climat idéal d'investissement pour l'EAO.

CHAPITRE 5

RÉSUMÉ DES RECOMMANDATIONS

1 - RECOMMANDATIONS RELATIVES À L'APPROCHE FONDAMENTALE

1.1 Adopter le but et la stratégie de la section 2 comme base d'un plan.

1.2 Le plan devrait viser à résoudre les problèmes de faisabilité technologiques, économiques et politiques.

1.3 Le plan devrait viser à résoudre le problème de la réalisation d'un consensus pratique.

1.4 Le plan devrait comporter un élément pour soutenir l'activité non stratégique.

1.5 Le plan devrait avoir un mécanisme d'examen, sous la direction d'un groupe d'examen.

2 - RECOMMANDATIONS RELATIVES AUX BUTS, À LA STRATÉGIE ET AUX ACTIVITÉS

A - LE BUT

2.1 Le but devrait être établi conformément à la section 2.

2.2 Il faudrait établir des objectifs et des véhicules de mesure par rapport au but.

B - LA STRATÉGIE

2.3 Le répertoire de didacticiels, soutenu par les normes.

2.4 Le programme de commercialisation nationale et internationale.

2.5 Les méthodologies, les instruments et l'éducation pour améliorer la productivité dans l'élaboration de didacticiels.

2.6 Les normes du répertoire canadien de didacticiels (NRCD) et les véhicules d'application.

2.7 Les stimulants et le soutien pour encourager l'offre et la demande du marché.

C - LA STRUCTURATION DES DÉPENSES

2.8 Les affectations pour le développement stratégique, l'encouragement stratégique et les projets spéciaux.

D - LA STRUCTURATION DE LA PARTICIPATION

2.9 L'organisme de planification stratégique et le conseil d'examen de la stratégie.

2.10 L'organisme interprovincial.

2.11 Le répertoire de l'industrie, la conférence annuelle, et la représentation au sein du conseil d'examen.

2.12 Le secteur privé, lorsque c'est possible.

2.13 Le protocole et les autres normes pour les produits et les vendeurs qui n'ont pas été mentionnés.

3 - RECOMMANDATIONS RELATIVES AUX RESPONSABILITÉS ET AUX RÔLES

A - LE RÔLE DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL ET DES PROVINCES

3.1 Les responsabilités du gouvernement fédéral.

3.2 Les responsabilités du Conseil des ministres de l'Éducation (CMEC).

3.3 Les responsabilités des gouvernements provinciaux.

3.4 Les responsabilités des compagnies réglementées ou des sociétés de la Couronne.

B - LE RÔLE DE NATAL

3.5 NATAL est entièrement soutenu au titre de l'encouragement stratégique.

3.6 NATAL comme base de la NRCD.

3.7 L'amélioration des moyens de médiatisation est financée au titre du développement stratégique, et la recherche dans les universités et le secteur privé, au titre de l'encouragement stratégique.

3.8 La version décentralisée pour l'industrie est financée au titre de l'encouragement stratégique avec certains collaborateurs.

3.9 Seules les normes du répertoire canadien de didacticiels appartiendront au domaine public et NATAL devra être protégé.

3.10 L'interface de niveau I avec certains systémes est financé par l'encouragement stratégique ou le développement stratégique.

3.11 Certains environnements d'exploitation stratégiques seront soutenus au titre de l'encouragement stratégique.

C - LE RÔLE DES AUTRES TECHNOLOGIES DE L'INDUSTRIE

3.12 Telidon

3.13 CAN

3.14 Les véhicules provinciaux comme CEM.

4 - RECOMMANDATIONS RELATIVES À LA PLANIFICATION ET À L'ÉCHEANCIER

4.1 Plan à trois phases à élaborer.

4.2 Les activités de l'étape I.

SECTION 6 : L'EAO DANS LA FORMATION INDUSTRIELLE

TABLE DES MATIÈRES

		Page
CHAPITRE 1 :	L'importance du secteur de la formation industrielle	169
CHAPITRE 2 :	L'EAO dans le secteur de la formation industrielle : un cadre	170
	A - Classification du contenu	171
	B - Classification des utilisateurs	173
	C - Étendue de la clientèle	174
CHAPITRE 3 :	L'économie du marché de l'EAO industriel . . .	177
CHAPITRE 4 :	Possibilités clés de l'EAO dans le secteur de la formation industrielle	181
	A - Recherche des industries clés	181
	B - Création de bases de connaissances	181
	C - Documentation sur les produits	184
	D - Tirer avantage du recoupement des secteurs	185
	E - Traduction linguistique	185
	F - Services de répertoire pour la formation industrielle	185
CHAPITRE 5 :	Les conditions du succès du Canada en EAO industriel	187
	A - Mise en oeuvre de l'EAO centré sur les bases de connaissances	187
	B - Extension de la mémoire et des services du répertoire d'EAO	187
	C - Capacité décentralisée d'EAO	189
	D - Amélioration du potentiel de productivité en médiatisation	190
	E - Commercialisation pour l'exportation . . .	191
	F - L'État comme client "obligatoire".	191
	G - Stimulants	191
	H - Projets de développement stratégique . . .	192
CHAPITRE 6 :	Application de la stratégie canadienne à L'EAO industriel	193
CHAPITRE 7 :	Notes détaillées	194
	A - Justification du chapitre 1 au sujet de l'importance de la formation industrielle.	195
	B - Obstacles au succès de l'EAO dans le secteur de la formation industrielle . . .	196

CHAPITRE 1

L'IMPORTANCE DU SECTEUR DE LA FORMATION INDUSTRIELLE

Nous avons délimité trois secteurs du marché auxquels l'enseignement assisté par ordinateur (EAO) peut être appliqué. Chacun de ces secteurs a sa propre philosophie pédagogique, ses propres conditions économiques et ses propres exigences pour l'application heureuse de l'EAO. Ce sont, en résumé :

- le secteur de l'éducation, c'est-à-dire le système des établissements d'enseignement qui comprend les écoles, les collèges et les universités;

- le secteur de la consommation, c'est-à-dire les achats directs par les consommateurs de matériel didactique principalement pour l'utilisation domestique;

- le secteur de la formation industrielle, c'est-à-dire le domaine où l'on offre aux adultes des compétences et des connaissances pertinentes pour l'emploi, secteur habituellement financé par les sociétés dans l'industrie ou par les établissements de l'État comme Emploi et Immigration Canada et les Forces armées canadiennes.

Bien que la plus grande partie de la documentation, des statistiques et des politiques soient centrées sur le secteur de l'éducation, le secteur de la formation industrielle est crucial pour toute stratégie canadienne de l'EAO pour les raisons suivantes :

1 - Il représente un poste de dépenses important au Canada, car on estime qu'il est actuellement supérieur à 4 milliards de dollars par an et qu'il devrait croître à un taux supérieur à celui du secteur de l'éducation.

2 - Il est le principal secteur dans lequel le but accessoire n° 4 du but canadien de l'EAO mentionné dans la recommandation 2.1 peut être atteint ("contribuer de façon importante à la productivité et à l'efficacité dans toutes les industries canadiennes") et il s'applique dans une certaine mesure a chacun des autres buts accessoires.

3 - Parmi les trois secteurs, il a probablement les plus fortes chances d'être automatisé par l'EAO, à cause des caractéristiques du secteur, de l'aisance relative avec laquelle il peut être introduit et parce qu'il est moins touché par certaines des contraintes de la technologie de l'EAO.

On peut trouver une explication supplémentaire de ces parties au chapitre 7 de la présente section "Notes détaillées".

CHAPITRE 2

L'EAO DANS LE SECTEUR DE LA FORMATION INDUSTRIELLE : UN CADRE

Le secteur de la formation industrielle est d'une portée très large et exige une certaine forme de cadre pour soutenir une analyse plus poussée. Le cadre utilisé dans le reste de la présente section qui est résumé dans le tableau 13 est fondé sur les paramètres suivants :

A - la classification du contenu;
B - la classification des utilisateurs;
C - l'étendue de la clientèle.

A - CLASSIFICATION DU CONTENU

Nous parlons ici des diverses applications de l'EAO en éducation et en formation dans l'industrie. Elles se répartissent en trois catégories en "éducation" et en trois catégories en "formation".

Bien que l'expression "formation" soit souvent appliquée à toute l'activité d'enseignement financé par l'industrie, pour les fins du présent cadre, la "formation" désigne l'apprentissage de compétences particulières liées à un emploi, à un produit, à une procédure ou à un environnement de travail en particulier, tandis que l'"éducation" est de nature plus générale et offre des connaissances et une perspective par opposition à des compétences particulières et s'applique en général plus aux emplois de haut niveau qu'aux emplois de bas niveau.

Contrairement à l'impression qu'ont de nombreuses personnes au sujet de la pratique de l'industrie, une bonne partie des dépenses est généralement consacrée à l'amélioration de l'éducation ou au perfectionnement, avec un accent sur l'amélioration de l'efficacité globale, particulièrement chez le travailleur intellectuel.

CADRE DE L'EAO DU SECTEUR DE LA FORMATION INDUSTRIELLE

A - CLASSIFICATION DU CONTENU

A1 - Carrière, spécialité	éducation
A2 - Perfectionnement	éducation
A3 - Relative à l'emploi	éducation
A4 - Propre à l'emploi	formation
A5 - Propre au produit	formation
A6 - Propre à l'environnement	formation

B - CLASSIFICATION DES UTILISATEURS

B1 - Secteur privé	entreprises
B2 - Secteur privé	écoles industrielles, services de formation
B3 - Secteur privé	mise au point de produits
B4 - Secteur public	utilisations internes
B5 - Secteur public	formation de la main-d'oeuvre

C - ÉTENDUE DE LA CLIENTÈLE

G/G	Grande, inter-entreprises, grande à l'intérieur de l'entreprise
G/F	Grande, inter-entreprises, faible à l'intérieur de l'entreprise
M/G	Moyenne, inter-entreprises, grande à l'intérieur de l'entreprise
M/F	Moyenne, inter-entreprises, faible à l'intérieur de l'entreprise
F/G	Faible, inter-entreprises, grande à l'intérieur de l'entreprise
F/F	Faible, inter-entreprises, faible à l'intérieur de l'entreprise

Exemples

Un cours F/G est celui qui ne peut être utilisé que par très peu de compagnies (parfois seulement une), mais qui s'applique à de nombreuses personnes dans l'organisation. Un cours M/F est celui qui peut être utilisé par un nombre moyen d'organisations, mais s'applique à très peu de personnes à l'intérieur de chacune de ces organisations.

TABLEAU 13

Catégories en éducation

A1 - Carrière ou spécialité
Ce type d'éducation industrielle offre des connaissances de base qui améliorent l'efficacité générale des personnes qui travaillent dans un domaine ou une spécialité en particulier.

Bien que le contenu soit souvent le même que celui qu'on pourrait voir au collège ou à l'université, l'éducation est souvent offerte dans l'industrie à titre de renforcement ou parce que les personnes n'ont pas eu la possibilité de prendre ces cours auparavant.

On peut donner comme exemple les pratiques commerciales pour les programmeurs d'ordinateurs, les compétences en commercialisation pour les ingénieurs et les cours de psychologie générale pour les vendeurs.

A2 - Perfectionnement
Ce type d'éducation est normalement conçu pour tenir les gens au courant de nouveaux progrès et de nouvelles techniques dans leurs domaines généraux ou spécialisés. On pourrait donner pour exemple l'évolution du droit de l'informatique pour les avocats d'affaires, les nouvelles théories de la motivation pour les gestionnaires et une enquête sur les tendances technologiques pour les spécialistes de l'informatique.

A3 - Éducation liée à l'emploi
Ce type d'éducation offre des connaissances de base et des compétences générales qui sont nécessaires pour exécuter un emploi à un niveau particulier. Bien que l'éducation ne soit pas propre à l'emploi, elle est considérée comme importante pour l'efficacité des personnes qui occupent cet emploi. On pourrait donner pour exemples les compétences en gestion du temps pour une personne promue à un emploi de gestion de deuxième niveau ou des compétences fondamentales en communication pour un travailleur qui devient agent de maîtrise pour la première fois.

Catégories de formation

A4 - Formation propre à l'emploi
Cette formation offre les compétences nécessaires pour réaliser un emploi particulier à un niveau particulier, par exemple un opérateur d'ordinateur principal ou un caissier de banque subalterne.

A5 - Formation propre au produit
Dans cette formation, on enseigne aux gens à appliquer leurs compétences d'emploi en utilisant un produit particulier que la compagnie a acheté. On peut en donner pour exemples le fait d'enseigner à un caissier de banque à utiliser un terminal de caisse en particulier ou à un opérateur de machine à utiliser un tour particulier ou à un employé de bureau à utiliser un nouveau photocopieur.

A6 - Formation propre à l'environnement
Dans ce type de formation, on enseigne aux gens à faire leur travail dans un environnement de travail particulier, sur la base des pratiques et des procédures commerciales particulières de l'employeur ou du produit particulier qui est produit ou de la configuration de l'équipement avec lequel la personne devrait travailler.

On peut en donner pour exemples la formation d'un vendeur de produits électriques pour vendre une nouvelle gamme de produits, la formation d'un caissier de banque au sujet des procédures d'autorisation à l'intérieur d'une nouvelle succursale et la formation d'un programmeur d'ordinateur pour travailler selon la méthodologie de gestion des projets de sa compagnie.

B - CLASSIFICATION DES UTILISATEURS

Ce paramètre désigne les organisations des secteurs privé ou public qui peuvent utiliser l'EAO dans le secteur de la formation industrielle.

Catégories du secteur privé
B1 - Entreprises
Il s'agit de compagnies dans l'industrie qui utilisent l'EAO directement pour former leur propre personnel à diverses fins. Ces organisations ont tendance à considérer la productivité de la formation comme leur principal objectif pour utiliser l'EAO, afin de réduire le temps pendant lequel les élèves quittent leur emploi pour apprendre et, en plus, afin de réduire le temps total qu'il faut aux personnes pour devenir productives en utilisant une nouvelle méthode, un nouvel instrument ou une nouvelle notion.

B2 - Écoles industrielles et services de formation
Il s'agit de compagnies ou d'organisations qui font de la formation pour des industries en particulier, soit à titre d'entreprises privées à but lucratif ou à titre de services d'associations industrielles à but non lucratif. Ces organisations ont tendance à considérer la réduction des coûts de mise au point et d'enseignement comme leur

principal objectif et ont tendance à mettre l'accent sur la formation qui s'appliquera à la base la plus grande possible d'élèves.

B3 - Mise au point de produits
Il s'agit des compagnies qui élaborent ou fabriquent des produits et produisent du matériel didactique d'EAO pour former les utilisateurs de ces produits. Parce que de telles compagnies ne peuvent pas compter aujourd'hui que leurs clients ont un environnement informatique particulier et parce qu'elles ne peuvent pas imposer à leurs clients le coût supplémentaire de l'achat d'un équipement informatique, ce groupe se limite actuellement à des compagnies qui produisent des produits à base informatique (logiciel ou matériel) avec du matériel didactique utilisé de pair avec leurs produits.

Catégories du secteur public
B4 - Utilisations internes
Il s'agit des organisations de l'État qui utilisent l'EAO directement pour former leur propre personnel à diverses fins. Comme les utilisateurs d'EAO du secteur privé, ces organisations ont tendance à considérer la productivité de la formation comme leur principal objectif. Règle générale, les utilisateurs internes du secteur public diffèrent des utilisateurs de l'industrie dans la mesure où leur formation s'adresse d'abord et avant tout à des cols blancs.

B5 - Formation de la main-d'oeuvre
Il s'agit des organisations de l'État qui ont la responsabilité d'offrir aux gens des compétences professionnelles qui peuvent leur permettre de trouver de l'emploi dans des industries en particulier, comme le ministère de l'Emploi et de l'Immigration, les établissements militaires (qui donnent de la formation pour des fins internes et futures) et les prisons. Comme les écoles industrielles du secteur privé, les responsables de la formation de la main-d'oeuvre ont tendance à considérer la réduction des coûts de mise au point et d'enseignement comme leur principal objectif et ont tendance à mettre l'accent sur la formation qui s'appliquera à une base d'élèves aussi grande que possible.

C - ÉTENDUE DE LA CLIENTÈLE

La question de l'étendue de la clientèle est cruciale pour les aspects économiques de l'EAO dans le secteur de la formation industrielle. Il s'agit de se demander à combien de personnes une unité particulière de formation pourrait s'appliquer. Il est possible d'évaluer tout cours ou sujet

sur une base grand - moyen - faible (G-M-F) sur deux aspects, comme nous l'illustrons dans le **tableau 14.**

Étendue inter-entreprises

Il s'agit d'évaluer quel nombre de compagnies pourraient utiliser un cours particulier avec peu ou pas d'adaptation.

Une cote "G" pourrait être attribuée à un cours sur les compètences en communications, parce que ces compètences s'appliquent à de nombreuses sociétés dans de nombreuses industries. La plupart des cours de catégorie A1 et A2 font partie de cette catégorie d'étendue.

Une cote "M" pourrait être attribuée à un cours sur les garanties d'assurances ou à un cours sur les techniques d'administration hospitaliére, parce que chacun s'applique à une seule industrie, mais à toutes les organisations dans cette industrie. Les coûts des catégories A3 et A4 font souvent partie de cette catègorie d'évaluation.

Une cote "F" pourrait être attribuée à un cours sur les procèdures de traitement de rèclamations pour une compagnie en particulier, parce qu'il est improbable qu'un tel cours sera utile à l'extérieur de cette compagnie. Les cours de la catégorie A6 et certains de la catégorie A5 pourraient être classès dans cette catègorie d'évaluation.

Étendue à l'intérieur de l'entreprise

Il s'agit du nombre d'employès dans une organisation auxquels le cours pourrait s'appliquer.

Une cote "G" pourrait être accordée à des cours pour les vendeurs dans les compagnies de commercialisation, les caissiers dans les banques et les compagnies de fiducie, les procèdures de bureau dans une compagnie d'assurance et l'orientation de l'entreprise dans toute grande compagnie.

Une cote "F" pourrait être appliquée à un cours sur les techniques de perception des comptes débiteurs (sauf pour une agence de perception), les méthodes de recherche opérationnelle ou la gestion des ressources informatiques. Bien que chacun de ces cours puisse avoir une grande étendue inter-entreprises, chacun s'appliquera normalement à un très faible nombre de personnes dans n'importe quelle compagnie.

Le paramètre de l'étendue de la clientèle peut être considérè comme une grille et les cours peuvent être èvaluès en fonction de deux aspects. Ainsi, un cours sur les techniques de perception des comptes dèbiteurs pourrait être cotè G/F, tandis qu'un cours sur les procédures de bureau pour une compagnie d'assurance en particulier pourrait être cotè F/G.

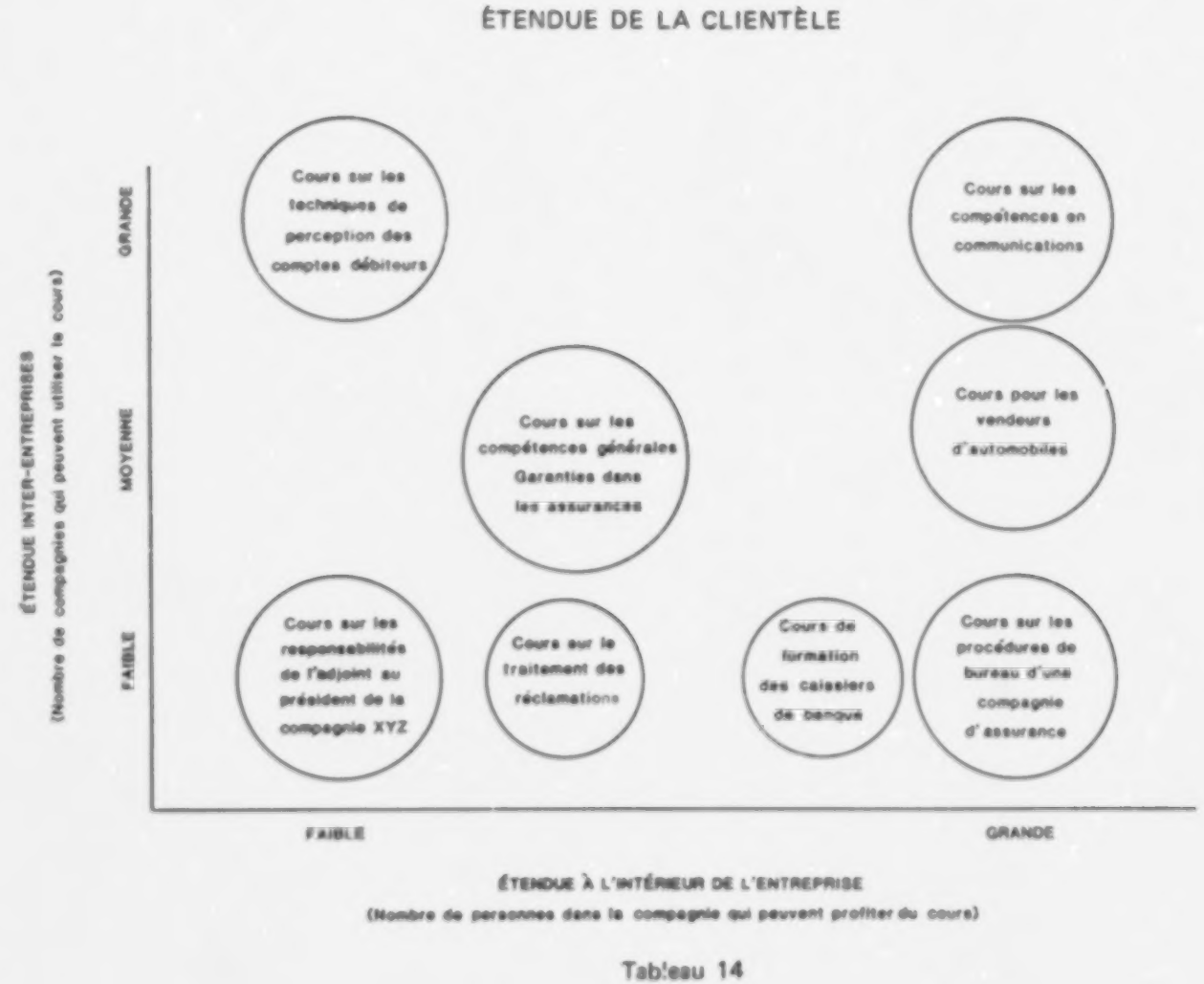

ÉTENDUE DE LA CLIENTÈLE
ÉTENDUE INTER-ENTREPRISES
(Nombre de compagnies qui peuvent utiliser le cours)
GRANDE
MOYENNE
FAIBLE
Cours sur les techniques de perception des comptes débiteurs
Cours sur les compétences en communications
Cours sur les compétences générales Garanties dans les assurances
Cours pour les vendeurs d'automobiles
Cours sur les responsabilités de l'adjoint au président de la compagnie XYZ
Cours sur le traitement des réclamations
Cours de formation des caissiers de banque
Cours sur les procédures de bureau d'une compagnie d'assurance
FAIBLE
GRANDE
ÉTENDUE À L'INTÉRIEUR DE L'ENTREPRISE
(Nombre de personnes dans la compagnie qui peuvent profiter du cours)

Tableau 14

CHAPITRE 3

L'ÉCONOMIE DU MARCHÉ DE L'EAO INDUSTRIEL

De nombreux facteurs différencient le marché de la formation industrielle pour l'EAO du marché de l'éducation. Certaines de ces caractéristiques, que nous énumérons plus loin ont une importance clé pour la formulation d'un plan de stratégie de l'EAO dans son application au secteur de l'EAO industriel.

Le temps d'absence du travail comme facteur économique dominant

Dans le secteur de la formation industrielle, le facteur coût dominant est la quantité de temps perdu pour le travail par les élèves. Calculé sur la base du salaire payé pour le temps d'absence du travail, ce facteur est estimé à environ 50 % du coût de la formation dans toutes les catégories d'utilisateurs, y compris même la catégorie B5 (formation de la main-d'oeuvre dans le secteur public).

Cela signifie que la réduction du temps d'absence du travail est considérée comme équivalente de l'efficience dans la formation et l'EAO a un avantage net par rapport aux autres modes de formation lorsqu'il réduit le temps nécessaire pour apprendre, le besoin de voyager et le temps d'attente pour avoir accès à un cours.

Le besoin élevé d'adaptation

Dans le secteur de l'éducation, la matière a tendance à ne pas exiger d'adaptation (par exemple, un module de mathématique ou d'histoire ne perd pas sa précision lorsqu'il est appliqué à diverses institutions ou à divers niveaux d'âges); en fait, la plus grande partie de l'adaptation nécessaire pour la réutilisation de matériel hautement modulaire bien développé a trait au style de présentation et au niveau d'apprentissage plutôt qu'au sujet. La grande majorité du bon matériel du secteur de l'éducation, s'il était accessible par un répertoire, serait applicable à une vaste clientèle dans de nombreux établissements dans l'ensemble du Canada.

Dans le secteur de la formation industrielle, il y a tendance à y avoir une coupure entre les catégories de l'éducation (A1 à A3) et celles de la formation (A4 à A6), du fait que les catégories de l'éducation peuvent normalement être appliquées dans toutes les compagnies et les industries sans modification (G/G, G/F), tandis que les sujets de formation ont tendance à être hautement limités dans l'un ou l'autre des paramètres de l'étendue de la clientèle (M/F, F/G, F/F).

Les enseignants cachés

La majorité des personnes qui élaborent des didacticiels pour le secteur de l'éducation sont directement employées dans l'industrie de l'éducation (par exemple, des enseignants) ou employées par des vendeurs qui font eux-mêmes partie de l'industrie de l'éducation.

À cause du besoin d'adaptation, une bonne partie des didacticiels nécessaires dans le secteur de la formation industrielle exige de la mise au point interne ou par contrat. En outre, les auteurs de didacticiels d'EAO qui sont employés dans les compagnies dans l'industrie sont normalement considérés comme des membres dans l'industrie à laquelle leur compagnie participe, plutôt que des membres de l'industrie de l'éducation et de la formation.

Cela signifie que les estimations du nombre de personnes employées dans l'industrie de l'EAO doivent être corrigées pour tenir compte de la médiatisation en EAO réalisée par les responsables internes de la formation dans les autres industries et il faut prendre des mesures pour rassembler de l'information au sujet de ces personnes pour les fins de planification de l'industrie.

Insensibilité relative aux prix

Parce que le secteur de l'éducation ne traite pas directement de problèmes comme la réduction du temps d'absence du travail, l'augmentation de la productivité des travailleurs et les effets de l'efficacité améliorée dans la gestion sur le bilan, il ne peut pas facilement justifier l'EAO par l'analyse des avantages. Limité par le budget de l'éducation, le secteur de l'éducation de l'EAO a tendance à être sensible aux prix de tous les aspects de l'EAO, y compris l'équipement, les logiciels et les didacticiels.

Le secteur de la formation industrielle est normalement beaucoup moins sensible aux prix lorsque l'éducation ou la formation est justifiée par les avantages attendus.

Ainsi, dans le domaine des micro-ordinateurs, les grands utilisateurs industriels ont tendance à acheter des micro-ordinateurs dans la gamme de 5 000 $ à 10 000 $, tandis que les établissements d'enseignement ont tendance à chercher de l'équipement dans la gamme de 2 000 $ à 2 500 $. Cela ne s'explique pas nécessairement par le fait que les utilisateurs industriels auraient besoin d'un équipement plus perfectionné que les utilisateurs en éducation, mais à cause des processus de justification et de la disponibilité de fonds pour les dépenses justifiées.

Ordinateurs à usages multiples

Les ordinateurs sont utilisés dans l'industrie depuis environ 30 ans et l'organisation industrielle type a de nombreuses applications pour l'environnement informatique existant.

Cet environnement peut être basé sur un gros ordinateur et des terminaux ou sur des micro-ordinateurs ou sur une combinaison des deux. Au cours des deux prochaines décennies, la plupart des grandes sociétés atteindront un point où tous les cols blancs auront des terminaux ou des micro-ordinateurs à leurs bureaux. C'est là une tendance qui est déjà visible pour la plupart des acheteurs d'entreprises en matière de matériel informatique, y compris l'EAO.

Comme personne ne veut finir par se retrouver avec deux terminaux ou deux micro-ordinateurs sur chaque bureau, cela signifie qu'un critère clé pour l'achat d'EAO est de savoir s'il pourrait être exploité dans l'environnement informatique global actuel ou planifié, sur le même équipement et les mêmes systèmes d'exploitation, de façon aussi intégrée que possible avec les autres applications.

Même lorsqu'une piéce d'équipement est achetée pour un employé en particulier pour la première fois à cause d'un besoin d'EAO, le critère consistera à déterminer si cet équipement peut être utilisé également à d'autres fins dans l'entreprise et s'il peut interagir avec d'autres postes de travail dans le réseau de l'entreprise.

Ces facteurs ne sont pas particulièrement importants dans le secteur de l'éducation ou dans les catégories des écoles industrielles (B2) ou de la formation de la main-d'oeuvre (B5) du secteur de la formation industrielle. Ils sont obligatoires pour toutes les autres catégories d'utilisateurs.

Différences de priorité entre les secteurs de l'éducation et de la formation industrielle

Le **tableau 15** vise à donner une indication grossière des différences de priorité (grande-moyenne-faible) dans la prise de décision en matière d'EAO pour les écoles par opposition aux fins de formation industrielle. Diverses personnes pourraient classer les priorités pour l'usage dans les écoles de façon différente, particulièrement sur la base du genre et du niveau d'école.

DIFFÉRENCES DE PRIORITÉ DANS L'INDUSTRIE ET LES ÉCOLES

	Industrie	Écoles
Coût de mise au point et d'acquisition	F	G
Délai de mise au point et d'acquisition	G	M
Coût d'encadrement	M	G
Coût de temps de l'élève	G	s.o.
Cout des ordinateurs	F	G
Efficience de l'éducation (temps pour réaliser les objectifs)	G	M
Intégration au programme	F	G
Ratio élèves/enseignants	G	M
Qualité pédagogique	M	G

TABLEAU 15

CHAPITRE 4

POSSIBILITÉS CLÉS DE L'EAO DANS LE SECTEUR DE LA FORMATION INDUSTRIELLE

Si nous examinons encore les quatre buts accessoires de la recommandation 2.1 au sujet du but canadien de l'EAO (voir la section 5, chapitre 2), il est clair que le but accessoire 4 ("contribuer de façon importante à la productivité et à l'efficacité dans toutes les industries canadiennes") dépend fortement de l'application de l'EAO au secteur de la formation industrielle et devrait par conséquent être considérée comme de première importance à chaque fois que l'on envisage les options dans le secteur.

Toutefois, les activités dans ce secteur ont aussi une forte corrélation avec le but accessoire 1 ("constituer un employeur majeur de Canadiens") et le but accessoire 2 ("contribuer de façon importante à la balance commerciale canadienne") et, comme nous pouvons le constater, peut s'appliquer également au but accessoire 3 ("contribuer de façon importante à l'éducation canadienne").

Compte tenu de ces considérations, il faudra tenir compte des éléments suivants dans la stratégie de l'EAO :

A - la recherche des idées clés (but accessoire 4);
B - la création de banques de connaissances (buts accessoires 4, 2, 1, 3)
C - la documentation sur les produits (buts accessoires 4, 1);
D - tirer avantage du recoupement des secteurs (buts accessoires 2, 3);
E - la traduction en linguistique (buts accessoires 4, 1, 2);
F - les services de répertoire pour la formation industrielle (buts accessoires 1, 4).

A - RECHERCHE DES INDUSTRIES CLÉS

Dans le cadre d'une stratégie plus vaste, on pourrait choisir d'accorder une attention particulière à certaines industries. Il pourrait s'agir par exemple des industries à fort contenu de travail ou de connaissances qui ont besoin d'avoir un avantage compétitif sur le marché international.

Lorsque de telles industries ont été déterminées, on pourrait alors appliquer du financement d'encouragement stratégique comme stimulant pour l'élaboration de didacticiels, l'utilisation de didacticiels, la planification de programmes et la création de bases de connaissances (voir plus loin).

B - CRÉATION DE BASES DE CONNAISSANCES

Nous avons déterminé trois environnements fondamentaux d'EAO qui sont des points dans une gamme de stratégies d'enseignement entre la direction par l'élève et la direction par le système.

Ces environnements, qui sont résumés au **tableau 6**, sont les suivants :

- dirigé (commandé par le système);
- non dirigé (commandé par l'élève);
- encadré (cas intermédiaire).

Règle générale, si un environnement d'apprentissage non dirigé est créé, il est relativement facile d'y ajouter de l'encadrement et, en fait, d'ajouter ensuite une couche de direction par-dessus. L'inverse n'est pas vrai.

Particulièrement chez les travailleurs intellectuels et les employés de bureau, l'environnement d'apprentissage au travail idéal en est un où l'information est disponible lorsqu'elle est demandée (par des fonctions de type "lexique", "consultation" ou "lecture", "simulation" et autres), mais dans lequel on peut obtenir de l'encadrement au besoin, habituellement pour apprendre quelque chose de nouveau ou pour éclaircir une idée fausse, au moyen de "travaux dirigés" disponibles sur demande.

Dans ce contexte, une base de connaissances est un rassemblement de renseignements, de listes de contrôle et d'autres moyens d'apprentissage concernant un sujet précis, structuré pour un accès commode dans un environnement non dirigé. Des moyens d'encadrement et de direction peuvent être ajoutés à une base de connaissances.

Dans le passé, lorsque l'EAO était appliqué au moyen de terminaux ou d'équipement spécialisés, le mélange de recherche de l'information au travail et de formation à l'extérieur du travail n'était pas possible parce que la formation n'avait pas lieu au bureau du travailleur et était faite au moyen d'un équipement consacré à la formation. Dans un proche avenir, l'environnement général des postes du travail pourra offrir des moyens de consultation et des moyens de formation avec le même équipement et, par conséquent, ceux-ci seront fondés idéalement sur les mêmes bases de connaissances.

Le potentiel du Canada est de formuler des normes, des techniques et des instruments pour l'élaboration de bases de connaissances et ensuite, par l'encouragement stratégique et le développement stratégique, de faire élaborer des bases de connaissances pour certaines industries cibles et certains domaines. Une base de connaissances en foresterie, une base de connaissances sur l'organisation de l'État et une base de connaissances sur le diagnostic automobile en sont des exemples.

LES TROIS ENVIRONNEMENTS D'EAO

1- DIRIGÉ

L'élève suit un plan de cours précis à séquence fixe, bien que la séquence puisse être choisie de façon dynamique sur la base du rendement. Le système indique à l'élève quoi lire ou regarder ou lui présente des affichages particuliers d'information suivis par des questions, des interrogations, des jeux, etc., suivis par davantage d'information. L'élève ne choisit pas ce qu'il fera ensuite. C'est le système ou l'enseignant qui choisit.

2- NON DIRIGÉ

L'élève reçoit un "environnement d'apprentissage" qui peut comprendre un certain nombre de séries de présentation d'information sur un support ou un autre, des jeux et des interrogations, un lexique général, des bibliographies, des listes de contrôle et des listes ou des menus des éléments qui sont disponibles. L'élève a l'entière liberté de choisir les éléments qu'il veut utiliser et le moment où il les utilise.

3- ENCADRÉ

L'élève reçoit un "environnement d'apprentissage" ainsi qu'un "encadrement", qui peut être donné par des humains ou par le système informatique lui-même. Dans les deux cas, la démarche la plus normale est celle dans laquelle l'élève peut s'adresser au "moniteur" pour des conseils sur ce qu'il doit faire et le "moniteur" garde une liste de contrôle des choses à accomplir et de ce qui a été accompli jusque-là. La liste peut être utilisée comme critère de succès pour une forme ou une autre d'attestation de l'ensemble du programme d'étude ou peut simplement constituer un autre instrument de l'élève. En général, l'encadrement implique une certaine forme de contrôle des connaissances. Le contrôle des connaissances peut être intégré dans les activités que l'élève peut choisir ou il peut être offert à l'élève dans le cadre du processus d'encadrement.

TABLEAU 6

Lorsque de telles bases de connaissances seront en place, une sous-industrie de l'EAO pourrait se former autour de chaque base de connaissances, tenir l'information, ajouter de nouvelles données, offrir des supports de présentation, les transporter vers de nouveaux environnements informatiques et ajouter des moyens spècialisés d'encadrement et de direction. De telles bases auraient aussi un grand potentiel sur le marché international et seraient dans de nombreux cas directement utilisables dans le secteur de l'éducation pour des recherches et des études indépendantes et de nouvelles modifications.

C - "DOCUMENTATION" SUR LES PRODUITS

Les compagnies dans l'industrie canadienne fabriquent de nombreux produits perfectionnès et complexes, y compris les produits qui s'adressent aux grands bureaux d'entreprises. La majorité de ces grandes entreprises clientes utilisent beaucoup les ordinateurs et il n'est pas déraisonnable de soutenir que la grande majorité de ces entreprises auront des ordinateurs d'ici une demi-décennie.

Comme moyen d'accroître l'attrait de nombreux produits, les vendeurs des produits pourraient être encouragés à offrir une bonne partie de leurs instructions aux usagers sous la forme de données informatisées exploitables dans des systèmes informatiques ordinaires sous la forme d'EAO.

Aujourd'hui, la plus grande partie de l'EAO propre aux produits est orientée vers les applications et les produits qui sont eux-mêmes des produits basés sur l'informatique, car ce n'est qu'avec les produits basés sur l'informatique que l'auteur d'EAO peut être sûr d'un environnement informatique compatible avec l'EAO qui est élaboré.

Bien que cela semble constituer une importante limite au marché, il faut se rappeler que la grande majorité des produits orientés vers la productivité et le bureau sont en fait des produits basés sur les ordinateurs. D'ici 1990, il devrait être possible de compter sur une série stable d'interfaces vers les postes de travail qui peuvent assurer aux cours décrits dans la discipline nécessaire un environnement d'exploitation pour la formation de l'utilisateur.

Afin de se préparer pour cette possibilité, il faudra mettre en place une série d'instruments de médiatisation pour l'EAO qui sont basés sur les postes de travail et qui utilisent les méthodes non dirigées et encadrées. Il faudra pour cela du financement au titre du développement stratégique et de l'encouragement stratègique.

D - TIRER AVANTAGE DU RECOUPEMENT DES SECTEURS

Il existe un recoupement considérable de contenu entre la matière du secteur de l'éducation et celle du secteur de la formation industrielle. La grande majorité de l'éducation dans la catégorie A1 (carrières ou spécialités) et A2 (perfectionnement) pourrait être également appliquée dans des environnements universitaires et industriels et une bonne partie du contenu des catégories A3 (relatif à l'emploi) et A4 (propre à l'emploi) est nécessaire tant au collège qu'à l'école de métiers.

La conséquence est que, s'il était possible de réaliser une modularisation et une uniformisation appropriées dans la méthodologie et les instruments de médiatisation, le matériel du secteur de l'éducation pourrait être mis à la disposition de l'industrie et, fait encore plus important, le matériel clé de l'industrie pourrait se frayer un chemin vers l'enseignement universitaire, ce qui améliorerait la pertinence et l'actualité du contenu de niveau universitaire. En fait, avec le temps, de nombreux cours des deux secteurs pourraient être mis à la disposition du secteur de la consommation.

Il faut noter que ce recoupement des secteurs ne peut probablement être utilisé que dans le cas d'une évolution vers l'EAO centré sur les bases de connaissances.

E - TRADUCTION LINGUISTIQUE

Un autre avantage des méthodologies centrées sur les bases de connaissances est de faciliter la traduction de matériel d'une langue à l'autre. Il existe une possibilité, par l'uniformisation de la méthodologie, d'encourager la traduction complète de didacticiels de chacune des langues du Canada vers l'autre et vers les langues des autres pays avec lesquelles le Canada a fait affaire, à titre d'activité prédéterminée pour tous les cours enregistrés; les traducteurs et les auteurs d'origine partageraient automatiquement les recettes et redevances du matériel traduit. Un scénario viable pourrait être celui où l'administration du répertoire traiterait directement avec un secteur "traduction" de l'industrie de l'EAO et lui donnerait des contrats pour la traduction du matériel qui est mis à la disposition du répertoire.

F - SERVICES DE RÉPERTOIRE POUR LA FORMATION INDUSTRIELLE

À part la fonction générale de répertoire décrite dans les sections 2, 3 et 5 et les services de traduction que nous venons de décrire, le répertoire de cours pourrait servir également de "tableau d'affichage" pour les nouvelles propositions et les nouvelles demandes de cours. Par exemple, les auteurs pourraient

afficher leurs propositions et l'industrie pourrait afficher ses besoins et, dans le cadre d'un service du répertoire, lesdidacticiels proposés ou demandés pourraient être évalués selon des critères comme ceux dont nous avons traités au chapitre 2 de la présente section. De cette façon, la notion de répertoire central pourrait servir non seulement comme marché des didacticiels, mais également comme moyen de déterminer les possibilités.

Les cotes elles-mêmes aideraient à identifier le meilleur moyen d'approcher l'élaboration des didacticiels nécessaires. Par exemple, les cours cotés G/G (grande étendue de la clientèle inter-entreprises et à l'intérieur des entreprises) représentent de gros vendeurs potentiels pour les concepteurs de didacticiels. Il conviendrait que les cours cotés G/F soient offerts dans les écoles industrielles et les centres de la formation de la main-d'oeuvre et que des cours F/G soient préparés à contrat pour la compagnie qui en a besoin.

CHAPITRE 5

LES CONDITIONS DU SUCCÈS DU CANADA EN EAO INDUSTRIEL

Le secteur de la formation industrielle est un élément essentiel de toute stratégie canadienne d'EAO qui satisfait les buts recommandés dans le présent rapport. Certaines conditions doivent toutefois être remplies pour réussir dans ce domaine. Les éléments suivants ne sont pas nécessairement requis uniquement dans le secteur de la formation industrielle; en fait, la plupart d'entre eux amélioreraient l'EAO dans les trois secteurs. Néanmoins, ce sont des conditions de succès en formation industrielle.

A - MISE EN OEUVRE DE L'EAO CENTRÉ SUR LES BASES DE CONNAISSANCES

Nous avons décrit l'organisation des éléments d'EAO en une base de connaissances entourée par des moyens de direction et d'encadrement dans la section 3 du présent rapport et nous en avons traité au chapitre 4 de la présente section. Cette démarche suppose une méthodologie entièrement différente pour l'EAO, de nouveaux moyens et de nouveaux instruments de médiatisation et une forme différente d'environnement de la présentation.

L'EAO centré sur les bases de connaissances auraient les avantages suivants pour le secteur de la formation industrielle :

- l'utilisation des bases de connaissances dans un contexte au travail, ainsi que dans un environnement de formation;
- une amélioration de la productivité des élèves adultes déjà motivés qui doivent être en position de choisir ce qu'ils ont besoin d'apprendre;
- une grande amélioration des capacités de déchargement dans les deux sens pour l'environnement décentralisé qui apparaît dans le milieu informatique des entreprises;
- une possibilité substantiellement plus élevée de vendre les éléments d'EAO dans ce secteur;
- une possibilité grandement améliorée de traduire et de revendre les cours;
- une capacité grandement améliorée de portabilité d'un système d'exploitation et d'un équipement à l'autre;
- une amélioration de l'exploitation d'un répertoire, pour ce qui a trait au secteur industriel.

La mise en oeuvre de l'EAO centré sur les bases de connaissances exige des projets de développement stratégique et du financement d'encouragement stratégique afin de réaliser :

- la conception et l'élaboration d'un système d'accès aux bases de connaissances;
- la conception et l'élaboration d'instruments de création des bases de connaissances;
- la conception et l'élaboration de nouveaux moyens et de nouvelles méthodes de médiatisation pour soutenir la médiatisation de l'EAO centré sur les bases de connaissances.

B - EXTENSION DE LA MÉMOIRE ET DES SERVICES DU RÉPERTOIRE D'EAO

Le service fondamental du répertoire d'EAO, comme nous l'avons décrit dans le sections précédentes du présent rapport, comprend l'acceptation, la mémorisation et la livraison électronique des descriptions de cours et des cours, la comptabilité automatisée des redevances et les services de catalogage et de commercialisation. Nous nous attendons à ce qu'avec le temps, de nombreux supports différents pourront être mis en mémoire dans le répertoire, y compris non seulement des graphiques vidéos, mais également des transparents et des diapositives numérisées, des capacités d'enregistrement de la voix et de production de la voix, etc.

Les moyens additionnels suivants d'acceptation, de mémorisation et de livraison pourraient être utiles au secteur industriel :

- le matériel d'élaboration et d'adaptation des programmes et d'élaboration des cours; par exemple, un plan de cours pour enseigner les procédures de traitement des réclamations pourrait être plus utile que le cours lui-même, parce que la quantité d'adaptations nécessaires exige probablement une élaboration dans l'entreprise;
- les modules à l'intérieur des cours, les instruments d'encadrement, les contrôles des connaissances et les autres éléments qui pourraient être incorporés dans des didacticiels élaborés spécialement;
- les macroprogrammes de gestion des cours, comme le comptage des erreurs, les messages d'erreurs, les instruments de préparation des lexiques et d'autre matériel compilable.

Les services additionnels suivants pourraient être très utiles s'ils sont offerts par un répertoire central :

- la traduction linguistique par contrat;
- la communication et la mise en contact de l'offre et de la demande;
- les services d'estimation et d'évaluation selon la norme du répertoire et sur demande, contre paiement;
- les services de repérage de l'utilisation et des stocks des cours des entreprises.

Un grand nombre de services supplémentaires de mémorisation et de soutien seront déterminés au cours de la stratégie dont bon nombre relèveraient du personnel du répertoire, tandis que d'autres pourraient être décentralisés vers les centres de soutien de l'EAO que nous réclamons dans les recommandations de la section 5.

C - CAPACITÉ DÉCENTRALISÉE D'EAO

Il est préférable de présenter les cours sur un système aussi local que possible. L'élaboration des cours doit être traitée à la fois de façon personnelle et de façon centrale. La mémorisation, la comptabilité et la tenue des cours peut être réalisée à un niveau central. Par conséquent, la capacité de télécharger dans les deux sens le matériel d'EAO dans une forme normale de réseau d'entreprise est essentielle pour l'environnement du secteur industriel qui fait son apparition. Toute cette capacité serait grandement améliorée par une philosophie d'EAO centré sur les bases de connaissances, mais exigera des projets stratégiques et du financement de l'encouragement stratégique afin de réaliser :

- l'élaboration d'un système de gestion décentralisé des cours, y compris la capacité de distribution automatique des mises à jour et le téléchargement sélectif des modules des cours et des sous-ensembles des bases de connaissances;

- l'amélioration de NATAL, tant comme véhicule de médiatisation que comme norme de code de conversion pour soutenir l'EAO décentralisé;

- la disponibilité de moyens puissants de médiatisation de l'EAO qui soient compatibles avec les environnements d'exploitation des bases de connaissances et des entreprises.

D - AMÉLIORATION DU POTENTIEL DE PRODUCTIVITÉ EN MÉDIATISATION

Les aspects économiques de l'EAO de formation industrielle et la grande quantité d'adaptation nécessaire posent deux problèmes importants.

1- Le besoin d'efficience dans la préparation et la livraison de l'EAO exigent une méthodologie de médiatisation qui peut réduire à environ 10 % le nombre normal d'heures pour élaborer une heure de formation. Cette exigence ne tient pas seulement aux coûts, mais aussi à la rareté de la ressource d'élaboration de l'EAO, ainsi qu'à l'instabilité d'une bonne partie du matériel utilisé en formation industrielle, qui a besoin de mises à jour et de modifications constantes. Nous espérons que l'EAO centré sur les bases de connaissances peut contribuer à ce but, mais il faudra des efforts supplémentaires de recherche et d'élaboration de la méthodologie.

2- La plupart des grandes organisations ont au moins un certain nombre d'employés en éducation qui peuvent devenir des experts en EAO. Par ailleurs, une bonne partie du matériel qui doit être enseigné provient d'experts en contenu qui ont peu ou pas de formation en EAO ou en informatique. La solution habituelle qui consiste à offrir aux experts en contenu une formation sommaire en médiatisation et en enseignement échoue souvent parce qu'elle donne lieu à une éducation médiocre. Dans l'environnement d'une base de connaissances, il est possible de combiner les efforts des éducateurs et des experts en contenu en offrant des moyens spécialisés à l'expert en contenu pour organiser et charger le contenu dans une base de connaissances et en donnant alors à l'éducateur la possibilité d'améliorer la structure de la base de connaissances et d'ajouter des moyens d'encadrement et de direction. Cette façon de procéder exige de nouvelles méthodes et de nouveaux instruments qui font soigneusement la distinction entre l'élaboration de la base de connaissances et l'application de la compétence en éducation.

E - COMMERCIALISATION POUR L'EXPORTATION

La commercialisation pour l'exportation a été décrite comme une condition générale, pour les trois secteurs de marché, en vue de réaliser les buts du Canada en EAO. Lorsque l'orientation des bases de connaissances a été réalisée, elle représente un

potentiel immédiat et important pour le matériel du secteur de la formation industrielle. En outre, parce que le secteur de l'industrie est plus limité en matière de didacticiels (besoins élevés de cours sur mesure et marché total plus petit que le secteur de l'éducation), peu de produits qui n'ont pas une étendue de clientèle G/G peuvent récupérer les coûts d'élaboration sur le seul marché canadien. Par conséquent, une condition essentielle pour s encourager l'élaboration de didacticiels clés, outre les stimulant à l'élaboration, est l'encouragement à commercialiser les didacticiels à l'échelle mondiale. Par exemple, le matériel M/F aurait tendance à trouver peu de concurrence sur le marché mondial.

F - L'ÉTAT COMME CLIENT "OBLIGATOIRE"

C'est dans le secteur de la formation industrielle que l'État comme client est le plus attrayant. À titre de fort utilisateur de formation (B4), le gouvernement fédéral seul a le pouvoir de décider du sort d'une stratégie. Dans la catégorie B5, ou à titre de client de la catégorie B2, avec une certaine planification à l'avance, toute une sous-industrie pourrait être construite autour des besoins de formation de la main-d'oeuvre, et il y aurait suffisamment de matériel produit pour se déverser aisément dans d'autres catégories.

G - STIMULANTS

Dans la section 5 du présent rapport, nous avons traité de l'utilisation du financement de l'encouragement stratégique comme moyen de mettre en oeuvre une stratégie à long terme. Des applications de cette forme de financement au secteur de la formation industrielle auraient probablement d'importants avantages dans au moins les domaines suivants :

- l'élaboration d'EAO centré sur les bases de connaissances, parce que les normes de cette forme d'EAO auront été produites;
- la traduction linguistique de l'EAO;
- des essais sur place (par les secteurs privé et public) de logiciels et de didacticiels stratégiques;
- l'élaboration, basée sur NATAL, de moyens de médiatisation, de moyens de conversion et de moyens de traitement décentralisé pour des environnements industriels normaux précis;
- l'utilisation de didacticiels stratégiques pour la formation interne dans certaines industries choisies;

- l'utilisation de l'EAO pour la documentation sur les produits;

- des moyens de conversion pour les systèmes d'EAO répandus à l'intérieur du secteur de la formation industrielle (exemple, PLATO) vers :

  a) le cadre de NATAL,
  b) des environnements informatiques communs intégrés des entreprises.

H - PROJETS DE DÉVELOPPEMENT STRATÉGIQUE

Dans la présente section, nous avons indiqué que plusieurs projets sont des projets de développement hautement valables qui devraient probablement être financés par le secteur public. Ces projets comprennent :

- l'élaboration d'une méthodologie d'EAO centré sur les bases de connaissances;

- l'élaboration d'instruments et de moyens pour élaborer des didacticiels centrés sur les bases de connaissances;

- l'élaboration d'environnements de présentation pour l'utilisation des bases de connaissances;

- des moyens de conversion vers certains environnements d'utilisation dans les entreprises;

- des améliorations à NATAL pour la médiatisation, l'utilisation et la mémorisation centrées sur les bases de connaissances, ainsi que pour les environnements décentralisés.

CHAPITRE 6

APPLICATION DE LA STRATÉGIE CANADIENNE À L'EAO INDUSTRIEL

La section 5 du présent rapport contient les recommandations concernant la stratégie proposée pour le Canada en matière d'EAO et les moyens de la mettre en oeuvre. Au niveau décrit, la stratégie est entièrement conforme aux besoins du secteur de la formation industrielle (SFI). Afin que ce secteur soit favorisé le plus possible, les caractéristiques suivantes de la stratégie doivent être soulignées :

- des objectifs mesurables et précis pour le but accessoire 4 (recommandation 2.2);
- une commercialisation au niveau national pour l'EAO du SFI (recommandation 2.4);
- un accent sur les besoins de productivité du SFI (recommandation 2.5);
- l'affectation des trois types de financement au SFI (recommandation 2.8);
- la représentation des utilisateurs industriels, des associations de spécialistes en formation industrielle et des participants de l'industrie de l'EAO du SFI (recommandation 2.11);
- certaines améliorations à NATAL qui concernent le SFI (recommandation 3.7);
- le soutien aux vendeurs du SFI pour la conversion (recommandation 3.10);
- le soutien d'environnement d'exploitation compatible du SFI au moyen des stimulants à l'élaboration de didacticiels (recommandation 3.11);
- des plans à long terme et à court terme concernant le SFI (recommandation 4.1);
- l'inclusion du SFI dans les enquêtes et les activités de l'étape I (recommandation 4.2).

CHAPITRE 7

NOTES DÉTAILLÉES

Le présent chapitre contient deux "notes détaillées", qui sont de courts articles concernant des problèmes de formation industrielle que nous avons posés dans les chapitres précédents. Ce sont :

A - Justification du chapitre 1 au sujet de l'importance de la formation industrielle;

B - Les obstacles au succès de l'EAO dans le secteur de la formation industrielle.

Le contenu de ces notes ne vise pas à être complet, mais simplement à ajouter un certain éclairage à la question.

NOTE DÉTAILLÉE A

JUSTIFICATION DU CHAPITRE 1 AU SUJET DE L'IMPORTANCE DE LA FORMATION INDUSTRIELLE

Au chapitre 1 de la présente section, nous avons donné trois raisons du caractère crucial du secteur de la formation industrielle pour toute stratégie canadienne de l'EAO. Nous donnons maintenant de plus amples détails sur chacune de ces raisons.

1 - Dépenses du secteur de la formation industrielle

Bien que les dépenses dans ce secteur soient très difficiles à mesurer, pour certaines des raisons que nous avons décrites au chapitre 3, des estimations grossières des dépenses de 1983 établissaient celles-ci à au moins 4 milliards de dollars au Canada, notamment environ 600 millions de dollars par le secteur militaire, environ 1,3 milliard de dollars par les pouvoirs publics pour des programmes de formation de la main-d'oeuvre et environ 2,1 milliards de dollars dépensés directement par l'industrie (ce chiffre comprend toutefois environ 1 milliard de dollars qui représente la valeur salariale du temps d'absence du travail pour la formation).

Si nous appliquons la régle empirique qui consiste à multiplier le chiffre canadien par 10 pour estimer les dépenses des États-Unis et à doubler ce résultat pour obtenir les dépenses dans le monde, le marché mondial de la formation industrielle atteint déjà peut-être 50 milliards de dollars.

Ce chiffre n'indique toutefois pas du tout le potentiel futur. Dans l'ensemble du monde, le besoin de formation industrielle augmente à mesure que la productivité devient de plus en plus un problème, à mesure que des changements massifs se produisent dans le milieu de travail et à mesure que les besoins en compétences changent rapidement. Le facteur contraignant sur le marché de la formation industrielle n'est aucunement le besoin, mais plutôt le coût et l'absence de méthodes de formation très efficaces.

Avec ou sans bonne technologie d'EAO, le marché de la formation industrielle croît probablement à un rythme plus rapide, particuliérement dans les nations industrielles, que le secteur de l'éducation.

2 - Impact du secteur de la formation industrielle sur le but canadien en EAO

Dans la recomandation 2.1 (section 5, chapitre 2), nous décrivons un but canadien selon lequel l'industrie de l'EAO au Canada :

1 - est un important employeur de Canadiens;
2 - contribue de façon importante à la balance commerciale canadienne;
3 - contribue de façon importante à l'enseignement supérieur au Canada;
4 - contribue de façon importante à la productivité et à l'efficacité dans toutes les industries canadiennes.

Parmi ces buts accessoires, il est très clair que le quatrième est directement touché par le succès du Canada dans l'application de l'EAO au secteur industriel. En fait, l'EAO dans le secteur industriel peut beaucoup contribuer aux premier et deuxième buts accessoires et peut même avoir certains effets sur le troisième but accessoire.

1 - L'EAO du secteur industriel comme employeur de Canadiens. On fait beaucoup d'éducation des adultes et de formation dans les sociétés, les pouvoirs publics et les organisations comme les forces armées. L'EAO peut, en accroissant la productivité d'une telle formation, accroître son utilisation jusqu'à un niveau auquel le nombre total de personnes employées en formation industrielle augmente. Cette situation peut s'améliorer encore davantage lorsque l'EAO fera partie du processus de documentation sur les produits, comme nous le décrivons dans les derniers chapitres.

2 - L'EAO du secteur industriel et la balance commerciale. Le Canada est aujourd'hui importateur net de savoir-faire et de formation industriels. En aidant le Canada à devenir un exportateur net, une industrie d'EAO peut contribuer de façon sensible à la balance commerciale. En fait, le marché d'exportation total de l'EAO pour la formation industrielle pourrait bien être supérieur à celui du matériel pédagogique. La plus grande contribution que peut faire l'EAO du secteur industriel à la balance commerciale est toutefois indirect, par ses effets sur le quatrième but accessoire.

3 - L'EAO du secteur industriel et l'enseignement supérieur au Canada.
Dans le monde d'aujourd'hui, l'instruction ne cesse pas avec un diplôme d'un établissement d'enseignement. Les adultes acquièrent une bonne partie de leurs connaissances générales et professionnelles au travail, par l'exposition dirigée et non dirigée à l'information liée au travail ou autre. En offrant un cadre d'apprentissage général dans le secteur industriel, l'EAO peut contribuer de façon continue aux buts accessoires de l'enseignement supérieur.

4 - L'EAO du secteur industriel et la productivité et l'efficacité industrielles.
La productivité et l'efficacité industrielles ont été reconnues comme une préoccupation clé pour l'économie du Canada, car elles influent sur notre compétitivité sur les marchés mondiaux et sur notre capacité à assurer des niveaux satisfaisants d'emploi au Canada. Ces éléments sont directement liés à la formation, à la motivation et à l'innovation qui pourraient toutes être améliorées par une utilisation très efficace de l'EAO.

3 - L'applicabilité de l'EAO au secteur de la formation industrielle

L'EAO a une applicabilité immédiate plus élevée dans le secteur de la formation industrielle pour plusieurs raisons, notamment les suivantes :

- La plupart des grandes compagnies sont déjà fortement informatisées et la tendance est à une situation où tous les cols blancs disposent de terminaux. Ainsi, l'équipement à tout usage existe déjà ou son achat est justifié pour autre chose que la formation.

- Tandis que de nombreux établissements d'enseignement et les personnes qui y travaillent, y compris les enseignants, ont un intérêt particulier à maintenir le rôle central d'un enseignant dans la classe, la plupart des compagnies, qui ne font pas affaire dans l'enseignement, ont intérêt à réduire le nombre d'enseignants dont elles ont besoin individuellement ou collectivement.

- Tandis que l'EAO dans les établissements d'enseignement doit surmonter l'inertie d'une bonne partie de la pratique et de la tradition de l'enseignement et doit attendre un certain temps avant d'être accepté par les enseignants, le personnel de la formation industrielle a tendance à avoir un environnement moins "établi" et une capacité à accepter une nouvelle technologie pédagogique en subissant un moindre choc culturel.

- Tandis que les établissements d'enseignement, particulièrement aux niveaux primaire et secondaire, doivent se préoccuper fortement de nombreux aspects de la qualité de l'éducation, notamment la motivation, le renforcement, la socialisation et l'intégration de la personne globale, la préoccupation générale de la formation industrielle est de réaliser certains buts

précis d'apprentissage. Il y a des domaines dans lesquels, à tort ou à raison, la plupart des personnes considèrent que l'EAO est moins applicable, compte tenu en particulier de la qualité des didacticiels de type travaux dirigés qui existent actuellement. Ces questions sont moins importantes dans la plupart des applications en formation industrielle. Les connaissances apprises seront renforcées par l'utilisation immédiate au travail et la motivation provient de la pertinence immédiate des connaissances. Ainsi, nombre des buts éducatifs pour lesquels on considère que l'EAO est moins applicable aujourd'hui ne sont pas considérés comme des conditions significatives en formation industrielle.

NOTE DÉTAILLÉE B

OBSTACLES AU SUCCÈS DE L'EAO DANS LE SECTEUR DE LA FORMATION INDUSTRIELLE

Dans le chapitre 3 de la présente section, nous avons traité de plusieurs facteurs économiques sur le marché de l'EAO industriel. Deux de ces facteurs en particulier peuvent être considérés comme des obstacles au succès de l'EAO dans ce secteur :

- le besoin élevé d'adaptation;
- la tendance vers les ordinateurs à usages multiples.

D'autres obstacles doivent être levés pour assurer le succès de l'EAO :

- Le manque d'engagements de l'entreprise à cause du manque de justifications pour l'entreprise.

  Parce qu'il existe peu de moyens bien établis de mesurer la valeur de l'éducation et de la formation en termes du bilan de l'entreprise, tandis que le coût du temps d'absence du travail est facile à calculer et domine, l'attitude des sociétés à l'égard de la formation et de l'éducation a tendance à être peu ferme. A certains moments, les cadres de la société sont très enthousiastes et insistent sur de nouvelles initiatives de formation plus importantes; à d'autres moments, la formation est la première victime des moments difficiles. Ce facteur a pour effet un fort roulement du personnel spécialisé dans la formation industrielle et un marché incertain, en particulier pendant les périodes économiques difficiles.

- L'importance des stocks actuels de matériel de formation.

  Dans le domaine de l'EAO, la plupart des compagnies ont d'abord acheté des didacticiels de soutien pour l'informatique. Par conséquent, elles ont acheté du matériel (habituellement à plusieurs supports, c'est-à-dire les cassettes vidéos et les didacticiels) de vendeurs du secteur informatique, ainsi que l'EAO et le système de présentation pour soutenir ce matériel. Nombre de ces organisations n'ont créé aucun didacticiel qui leur soit propre, ce qui fait que le problème de la capacité de médiatisation d'un système qu'ils ont acheté ne se

posait pas. Néanmoins, ces systèmes ont une forte pénétration sur le marché industriel et les systèmes améliorés doivent les remplacer ou fonctionner en collaboration avec eux.

- La confusion au sujet des acheteurs d'EAO

  La plupart des compagnies ont des services d'informatique qui furent les premiers acheteurs et, en fait, les premiers utilisateurs d'EAO parce que l'EAO avait tendance à porter principalement sur des sujets informatiques. Nombre de ces services considèrent l'informatique comme leur territoire et l'EAO est considéré comme de l'informatique. Ensuite, il y a le service du personnel (ou des ressources humaines) qui a habituellement la responsabilité de la formation dans l'entreprise, particulièrement au niveau des cols blancs. Il y a aussi habituellement des responsabilités de formation dans les services de production, particulièrement dans le cas des services où il y a beaucoup de cols bleus.

  Dernièrement, à mesure que de plus en plus de services utilisateurs achètent eux-mêmes des micro-ordinateurs pour les besoins particuliers et ceux du service, ces machines deviennent également des "cibles" pour les systèmes et les didacticiels d'EAO, ce qui donne lieu à une nouvelle fragmentation du marché interne de l'EAO dans les grandes organisations.

- Tendances informatiques dans le grand environnement industriel

  Le marché industriel est aujourd'hui une jungle d'équipement, de systèmes d'exploitation et de protocoles de communication incompatibles. Cela signifie qu'il est très difficile de produire un cours qui pourra être utilisé dans de multiples compagnies à moins que ces compagnies soient prêtes à acheter des systèmes spécialisés de matériel ou de logiciel sur lesquels exécuter les cours.

  Parce qu'IBM a eu tendance à dominer le marché des gros ordinateurs, la plupart des systèmes et des didacticiels d'EAO qui ont connu du succès dans l'industrie visaient les gros ordinateurs IBM, y compris les produits propres d'IBM comme IIS. De

tels cours présentent l'avantage que le personnel qui a des terminaux afin d'utiliser d'autres applications informatiques peut aussi avoir accès à ces cours, dont un grand nombre portent sur les autres applications des ordinateurs.

Les fabricants de ces produits qui sont conçus en fonction d'une formation plus ambitieuse supposent que les terminaux auront pour objet la formation et, par conséquent, ils conçoivent des terminaux spécialisés (comme PLATO) pour des fins spécialisées de formation. Les produits comme IIS ont tendance à échouer pour la formation non générale (comme le contenu d'A4 et A6) parce qu'ils ont des systèmes de médiatisation relativement faibles et que le degré d'adaptation qui est nécessaire exige des compétences internes qui ne sont pas facilement accessibles.

La situation actuelle en est donc une d'EAO industriel qui est dominé par quelques compagnies spécialisées en informatique (des fabricants d'ordinateurs comme IBM et Control Data, ainsi que des vendeurs d'enseignement informatisé comme Deltak et ASI).

Il existe heureusement une importante tendance à abandonner l'informatique sur gros ordinateur qui, en réalité, ne constitue pas un environnement idéal pour l'EAO. Cette tendance est d'abord exprimée par l'achat par les utilisateurs de micro-ordinateurs et d'autres petits ordinateurs décentralisés, ce qui a semblé ouvrir la porte en formation industrielle aux cours faits en fonction des micro-ordinateurs. L'utilisation de cet équipement expressément pour des fins de formation, comme le centre d'enseignement dans une grande compagnie, a connu un certain succès, bien que dans de nombreuses compagnies, cet emploi a entraîné une situation où certains cours sont exécutés sur des micro-ordinateurs, et d'autres, sur des terminaux de gros ordinateurs.

La tendance de l'informatique dans les entreprises ne s'est toutefois pas limitée à la décentralisation. La fin ultime est le réseau d'entreprise entièrement décentralisé et comprenant les gros ordinateurs, les mini-ordinateurs et les micro-ordinateurs dans un environnement entièrement intégré dans lequel on peut avoir accès à toutes les

fonctions et à toutes les données par un unique poste de travail situé au bureau de chaque personne. Lorsque cette situation se réalisera, l'EAO du secteur industriel arrivera à maturité, parce que les personnes pourront prendre des cours dans leurs bureaux et se replonger dans un environnement de base de connaissances à tout moment où elles auront besoin d'information.

Ce nouvel environnement rend désuet la plus grande part du matériel qui existe sur le marché aujourd'hui, qui est basé sur les terminaux spécialisés, l'exploitation sur les gros ordinateurs seulement, l'exploitation sur des micro-ordinateurs avec leurs propres systèmes d'exploitation ou avec des systèmes d'exploitation étrangers qui ne font pas partie de l'environnement normal du bureau des entreprises.

Le marché qui se développe pour l'EAO industriel à l'intérieur des entreprises a les exigences suivantes :

- Il doit être décentralisé,
  c'est-à-dire que du matériel peut être élaboré sur des micro-ordinateurs et transféré à de gros ordinateurs pour mémorisation et distribution ou élaboré sur de gros ordinateurs et transféré à des micro-ordinateurs pour présentation, ou toute autre combinaison.

- Il doit être compatible,
  c'est-à-dire fonctionner dans le cadre du même système d'exploitation que celui qui est utilisé dans cette société tant sur les micro-ordinateurs que sur les gros ordinateurs.

- Il doit être intégré,
  c'est-à-dire intégré à l'environnement du poste de travail de l'utilisateur afin que celui-ci puisse avoir accès à l'information dans le cours normal des événements, comme les "travaux pratiques", le "balayage", etc. Idéalement, un employé de bureau doit être capable de faire appel à du contenu d'EAO tout en réalisant une autre fonction informatique.

À première vue, ces exigences semblent s'appliquer à l'EAO seulement dans l'environnement de bureau intégré, et non dans les environnements de formation spécialisés, comme dans les

catégories B2 et B5, ni même dans le service de la formation d'une grande compagnie. Bien qu'il soit vrai que la catégorie B5 sera particulièrement capable pendant encore un certain temps de dépendre d'un environnement de formation d'EAO autonome et, par conséquent, d'environnements informatiques incompatibles ou non intègrès, de tels environnements deviendront, d'ici 5 à 10 ans, non rentables pour l'EAO de formation industrielle parce qu'ils ne peuvent pas être appliqués ailleurs.

- Exigences en efficience pour le secteur de la formation industrielle

  Le principal objet de l'EAO dans l'industrie est d'amèliorer l'efficacitè du rendement de l'entreprise.

BIBLIOGRAPHIE

1. Burt, L. et coll., Summary Report of the Symposium on National Concerns in Educational Technology, Association des média et de la technologie en éducation au Canada, Toronto, mars 1975.

2. Conseil national de recherches du Canada, Comptes rendus du quatrième symposium canadien sur la Technologie pédagogique, Winnipeg, du 19 au 21 octobre 1983.

3. Carwright, Glenn F., "A Task-Oriented, Intelligent Context Editor for Computer-Assisted Instruction Course Authors", Communication soumise au quatrième symposium canadien sur la Technologie pédagogique, Winnipeg, octobre 1983, Université McGill.

4. Benjamin, Art, "The Software Industry in Canada - A National Priority", préparé pour le Conseil des sciences du Canada, Online People Inc., janvier 1983.

5. Booth, A.D. et coll., "Principes directeurs et priorités de la recherche et du développement en enseignement à l'aide d'ordinateurs", Comité associé de technologie pédagogique, Conseil national de recherches du Canada, NRCC 14894, août 1974.

6. Hunks, S. et coll., "Principes directeurs concernant la documentation des programmes d'enseignement à l'aide d'ordinateurs", Comité associé de technologie pédagogique, Conseil national de recherches du Canada, NRCC 16954, Ottawa, septembre 1978.

7. Comité associé de technologie pédagogique, "A Functional Specification for a Programming Language for Computer Aided Learning Applications", Conseil national de recherches du Canada, NRCC 13659, Ottawa, juillet 1972.

8. Ministère de l'Éducation de l'Alberta, "Computers in Schools" - The Report of the Minister's Task Force on Computers in Schools, juin 1983.

9. Ministère de l'Éducation de l'Alberta, "Computers in Schools" - The Report of the Minister's Task Force on Computers in Schools - Executive Summary, juin 1983.

10. The Canadian Computer Industry - An Economic and Industrial Perspective on the Canadian Computer Industry, Direction de l'électricité et de l'électronique, Industrie et Commerce, juillet 1980.

11. Pénuries et carences : travailleurs qualifiés et emplois durant les années 1980, Conseil économique du Canada, 1982.

12. Préparons la société informatisée : demain il sera trop tard, rapport du Conseil des sciences du Canada, mars 1982.

13. La population et la main-d'oeuvre au Canada : projections 1976 - 2051, Étude préparée pour le Conseil économique du Canada par Denton, Feaver & Spencer, ministère des Approvisionnements et Services du Canada, 1980.

14. Learning at a Distance and the New Technology, Institute Research Program, Educational Research Intitute of British Columbia, ISBN 0-919055-04-4, 1982.

15. Kearsley, Greg et Michael J. Hillesohn, "Computer Based Training: An Industry Survey", Courseware, Inc., VA, Etats-Unis, juillet 1983.

16. Perusse, Pierre, "Instructional Technology in the Future Tense!", 1982.

17. Lamb, M.R. (DP), "A Preliminary Survey of Courseware Authoring Languages", ministère de l'Education de l'Ontario, 1982.

18. Mason, R.E.A. et coll., "Exchange of CAL courseware", Conseil national de recherches du Canada, Ottawa, novembre 1979.

19. Hallworth, H.J. et coll., "Enseignement à l'aide d'ordinateurs dans la République Fédérale d'Allemagne", Conseil national de recherches du Canada, 19 au 23 octobre 1974.

20. "Un investissement urgent", Plan à long terme pour le Conseil national de recherches du Canada, Ottawa, octobre 1980.

21. "Le développement d'une industrie canadienne du didacticiel", Comité associé de technologie pédagogique, Sous-comité B.

22. Simpson, Wayne, "An Economic Analysis of Industrial Training in Canada", document préparé pour le Conseil économique du Canada, ISSN-0225-8013, mars 1983, document n° 224.

23. Bliss, Michael, "The Evolution of Industrial Policies in Canada: An Historical Survey", document préparé pour le Conseil économique du Canada, ISSN - 0225- 0813, juin 1982, document n° 218.

24. Plowright, Teresa, "Computer Learning: The Policy Imbroglio", A Study of the Policy Environment for Computer Learning and its Effects on Industry, rapport présenté à l'Institut de recherches politiques, Wescom Ltd., juillet 1983.

25. Atkinson, C. Richard et H.A. Wilson, "Computer-Assisted Instruction" - A Book of Readings, Academic Press, 1969.

26. Coburn, Peter et coll., "Practical Guide to Computers in Education", Addison-Wesley Publishing Co., 1982.

27. Godfrey, David et Sharon Sterling, "The Elements of CAL" - The How-To Book on Computer Aided Learning - ABC, A Softwords Book, Press Porcepic Ltd., 1982.

28. Godfrey, David et Douglas Parkhill, "Gutenberg Two" - The New Electronics and Social Change, Press Porcepic Ltd., 1982.

29. Oettinger, Anthony G. avec Sema Marks, "Run, Computer, Run" - The Mythology of Educational Innovation, Harvard University Press, 1969.

30. Pattis, Richard E., "Karel the Robot" - A Gentle Introduction to the Art of Programming with Pascal, John Wiley & Sons, 1981.

Annexe 2

LE DÉVELOPPEMENT D'UNE INDUSTRIE CANADIENNE DU DIDACTICIEL

Rapport du Sous-comité sur le
développement de l'industrie canadienne du didacticiel

Mai 1984

TABLE DES MATIÈRES

		Page
I	Introduction	211
II	Pourquoi une industrie canadienne du didacticiel	211
	Raisons économiques	211
	Besoin de formation industrielle	215
	Mosaïque culturelle canadienne	215
	Amélioration de l'environnement canadien	217
III	Le marché de l'enseignement assisté par ordinateur (EAO)	217
	Établissements d'enseignement	218
	Milieu de travail	219
	Domicile	220
	Marchés internationaux	220
IV	Problèmes et questions	222
	Manque d'entreprises d'EAO au Canada	222
	Coût du contenu	223
	Manque d'expérience	225
	Position internationale	226
	Calendrier	227
	Financement	227
V	Solutions proposées	228
	Modèle à long terme	228
	Considérations clés	231
VI	Recommandations	232

LE DÉVELOPPEMENT D'UNE INDUSTRIE CANADIENNE DU DIDACTICIEL

I. INTRODUCTION

Lors de la rencontre de novembre 1982 du Comité associé de technologie pédagogique, les membres ont créé un Sous-comité sur le développement de l'industrie canadienne du didacticiel. Le mandat de ce sous-comité est le suivant :

> Étudier les façons de favoriser le développement des compètences canadiennes dans l'utilisation de la technologie de l'information afin de constituer une vaste industrie de création et de distribution de didacticiels et de concevoir une stratégie nationale pour l'introduction des didacticiels.

Le présent document a pour but de présenter l'opinion du Sous-comité sur les questions et les stratégies possibles, en ce qui concerne le développement d'une industrie nationale de didacticiels. Nous espérons que ce document suscitera la réflexion et un échange d'idées positif parmi les représentants des gouvernements, des secteurs d'enseignement, des milieux industriels et du sous-comité afin d'aider le CATP à élaborer une politique.

II. POURQUOI UNE INDUSTRIE CANADIENNE DU DIDACTICIEL

Définition :

L'enseignement assisté par ordinateur (EAO) est un enseignement transmis ou assisté par un ordinateur, grâce à des programmes visant à favoriser l'apprentissage.

1. Raisons économiques

Les chiffres récents de Statistique Canada indiquent que le marché intérieur des ordinateurs a progressé de plus de 20 % par année. Les recettes annuelles courantes provenant de la vente de matériel et de programmes informatiques devraient tripler d'ici 1987, passant ainsi à 17 milliards de dollars. Les chiffres divulgués au début de mars 1984 par l'Association canadienne de l'informatique montrent que le secteur de l'éducation est le principal utilisateur industriel d'ordinateurs et de mini-ordinateurs : 16,5 % des ordinateurs installés jusqu'ici au Canada se retrouvent dans le secteur de l'éducation. Le secteur manufacturier vient au second rang, avec 14,8 %. Malheureusement, le secteur des ordinateurs canadiens (matériel et logiciel) n'en bénéficie pas.

La plupart des produits permettant d'accroître la productivité sont importés des États-Unis et distribués par des filiales canadiennes de sociétés multinationales américaines. Une étude

menée par la Evans Research Corp. en avril 1984 montre que les grandes sociètès informatiques multinationales qui dominent le secteur du traitement de l'information au Canada continuent de ne pas donner à notre pays ce qui lui est dû sur le plan de la création d'emploi (Globe & Mail, 6 avril 1984). Le déficit commercial du Canada au titre des ordinateurs et du matériel de bureau seulement a dépassé les 2 milliards de dollars en 1982, soit près de 1 milliard de plus que le déficit de 1980 d'après le ministère de l'Expansion industrielle régionale. Les importations d'ordinateurs ont totalisé 3 milliards de dollars pour l'année qui s'est terminée le 31 décembre, tandis que les exportations se sont élevées à 890 millions de dollars, d'où un déficit commercial de 2,1 milliards. On estime que le déficit commercial s'élève même à 5 milliards de dollars lorsqu'on prend en compte les coûts cachés comme les services-conseils et la formation. D'après la société Input Research of California, les recettes au titre des services professionnels représentaient 57 % du marché du logiciel américain pour l'année 1979-1980. En effet, l'essentiel du déficit sans cesse croissant est imputable à l'importation de services informatiques, soit des services de traitement, de consultation, de formation et d'éducation.

Les importations étrangères de matèriel, de logiciels et de didacticiels informatiques coûtent des milliers d'emplois au Canada. Seulement 30 % des membres de l'Association canadienne des fabricants d'équipement de bureau ont un mandat global pour un produit prévoyant que la fabrication de certaines séries de produits s'effectue entièrement au Canada. Par exemple, de 1978 à 1982, les recettes d'IBM Canada ont progressé de 108 %, un taux supérieur au taux de croissance enregistré par cette entreprise dans le reste du monde. Cependant, bien que la création d'emploi à l'échelle internationale ait augmenté de 13 % chez IBM, la création d'emploi au sein d'IBM Canada a en fait chuté de 5 %, baissant de 11 621 personnes en 1978 à 11 068 personnes en 1983 (étude de Evans Research Corp., avril 1984).

La question n'en est pas seulement une de profits pour certaines entreprises; il s'agit aussi de la création d'une industrie canadienne. Il importe surtout de souligner que d'ici 1990, la balance commerciale du Canada dans le domaine de la technologie de l'information pourrait se solder soit par un excédent de 10 milliards, soit par un déficit de 10 milliards. À moins que l'on ne prenne des mesures immédiates afin de créer une industrie canadienne du didacticiel, la balance commerciale sera négative.

Il existe pourtant un marché pour les didacticiels :

Même s'il est difficile de le définir et qu'il n'existe pas de méthode facile pour le délimiter, il semble bien exister un marché sans cesse croissant pour les produits de l'informatique. Plus

précisément, la technologie informatique se manifeste sous trois formes : le matèriel, les progiciels (le lgociel relié directement au matériel) et les banques de données.

Le **tableau 1** montre qu'en ce qui concerne l'ensemble du marché de la technologie informatique, le matériel informatique représente l'essentiel du marché de l'équipement, mais l'élément le plus négligeable dans les banques de données. Le marché du matériel est dominé par les fabricants américains, japonais et européens. Comme la production de matériel informatique exige un volume considérable de capital et que l'aggravation de la concurrence diminue les marges de profit, on peut présumer que ce secteur du marché ne présente pas beaucoup de possibilités pour l'industrie canadienne.

Les entreprises canadiennes se font actuellement concurrence dans le domaine des progiciels, mais la faiblesse de notre population n'offre pas un marché intérieur de taille suffisante pour fixer des prix qui soient concurrentiels à l'échelle internationale. Quoi qu'il en soit, les entreprises canadiennes s'introduisent dans des domaines spécialisés reliés à la CAO/FAO, aux systèmes de bureautique, ainsi qu'aux systèmes spécialisés de télécommunications et de logiciels. Au fur et à mesure qu'augmente la concurrence internationale dans ces domaines, les entreprises canadiennes pourraient réussir à se tailler une petite portion de l'ensemble du marché.

Les banques de données représentent le troisième secteur de la technologie informatique, en fait le secteur le plus important. Ce secteur exige des investissements en capital relativement faibles, mais beaucoup de main-d'oeuvre. À titre d'exemple, mentionnons que les banques de données peuvent se présenter sous les deux formes suivantes :

- Bases de données : fichiers de donnés que les entreprises utilisent à l'aide de leurs programmes pour produire l'information dont elles ont besoin, par exemple le traitement de la paie. L'analyse des bases d'information est appliquée à des données brutes afin de produire une base d'information, par exemple l'Infoglobe ou le Dow Jones.

- Bases de connaissances : ensembles structurés de connaissances dans des domaines précis ou méthodes permettant d'accomplir des résultats donnés, par exemple l'EAO, le LOGO, ou encore la robotique.

Le présent document est axé sur les possibilités inhérentes aux bases de connaissances dans le domaine des banques de données. Ce

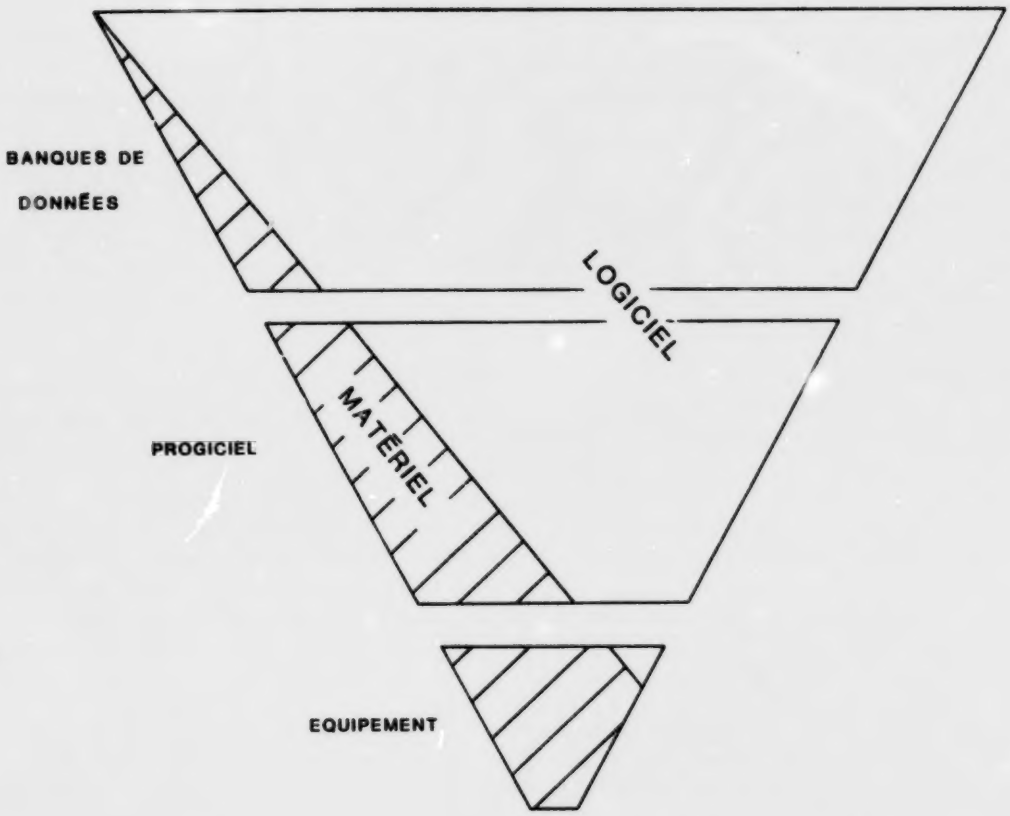

BANQUES DE
DONNÉES
LOGICIEL
PROGICIEL
MATÉRIEL
EQUIPEMENT

Tableau 1

domaine peut apparemment s'ouvrir à un volume illimité de produits. À l'heure actuelle cependant, il existe relativement peu de produits. Le Canada pourrait fort bien faire concurrence aux autres pays dans ce domaine, s'il réussissait à consolider les efforts existants afin de tenter de créer le plus rapidement possible une industrie du didacticiel pour l'enseignement assisté par ordinateur (EAO).

Le **tableau 2** fait état de la valeur du marché du logiciel dans le monde occidental en 1980 et indique les valeurs projetées pour 1990. (Le matériel informatique n'est pas pris en compte ici puisque le Canada importe presque tout le matériel qu'il utilise.) Pour ce qui est des progiciels, les États-Unis auraient, d'après les projections, un ratio de 15 contre 1 par rapport au Canada en 1990 (EDP In-depth Reports, Evans Research, vol. 12, n° 9, septembre 1983). Dans le domaine des banques de données, le Canada présente le ratio habituel d'un dixième par rapport aux États-Unis. D'ici 1990, le marché devrait atteindre des proportions modestes. Bien que ce secteur d'activité continue de croître régulièrement au Canada, d'autres pays enregistreront des taux de croissance supérieurs. Quoi qu'il en soit, le Canada peut conserver sa position à l'échelle intérieure et internationale, pourvu que les gouvernements, les milieux industriels et les milieux universitaires collaborent et ce, dans leur intérêt commun.

2. Besoin de formation industrielle

On ne s'attend pas à ce que le haut niveau de chômage enregistré au Canada diminue à court terme. Cependant, pour préserver le niveau d'emploi et peut-être même tenter d'accroître le nombre d'emplois, il faudra assurer le recyclage des personnes mises à pied en raison de changements technologiques.

L'industrie canadienne de l'enseignement assisté par ordinateur pourrait répondre rapidement à de tels besoins. D'une part, elle peut produire les didacticiels nécessaires au recyclage et ainsi éviter l'importation de ces produits. D'autre part, une industrie florissante d'EAO, plus particulièrement du fait qu'il s'agisse d'une industrie travaillistique, emploiera un grand nombre de Canadiennes et de Canadiens dans toute une gamme de secteurs d'activité : les domaines techniques et artistiques, la commercialisation et les spécialistes d'un champ de connaissances.

3. Mosaïque culturelle canadienne

La mosaïque culturelle canadienne nous permet d'offrir des didacticiels dans les langues de n'importe quel pays et de concevoir des didacticiels qui soient complémentaires à d'autres

CROISSANCE DE 1980 À 1990

(SOURCE : "EDP IN DEPTH REPORTS", EVANS RESEARCH CORP.,
VOL. 12, #9, SEPTEMBRE 1983)

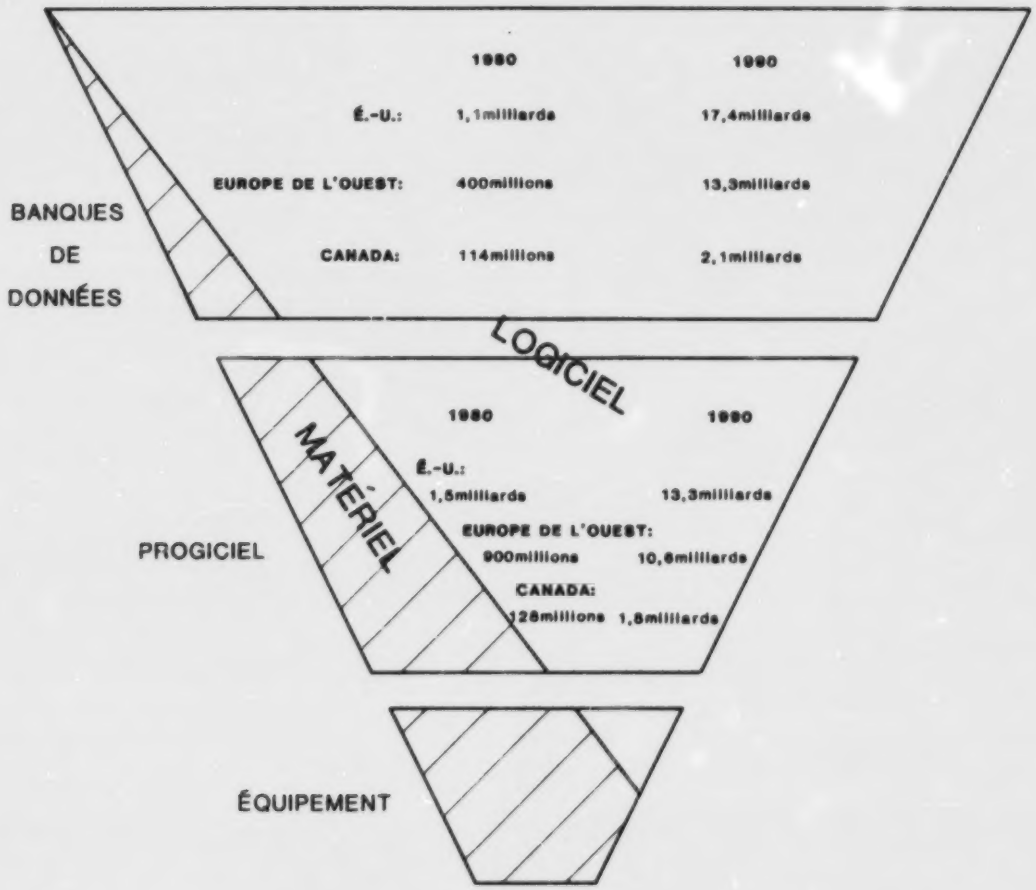


Tableau 2

TOTAL DE L'INDUSTRIE DU LOGICIEL

	1980	1990
É.-U.	4,7milliards	44,5milliards
EUROPE DE L'OUEST	2,6milliards	33,2milliards
CANADA	457millions	5,4milliards

cultures. La nature bilingue du Canada signifie que nous pouvons nous introduire sur les marchés des didacticiels anglophones et francophones et ce, avec autant de facilité.

4. Amélioration de l'environnement canadien

Pour créer une industrie du didacticiel au Canada, les établissements d'enseignement doivent former des gens qualifiés pour travailler dans l'industrie de l'EAO. Par ailleurs, les didacticiels fournis par l'industrie de l'enseignement assisté par ordinateur peuvent entraîner une élévation du niveau de l'éducation au Canada. Une industrie canadienne de l'EAO pourrait contribuer à accroître la productivité et l'efficacité de l'industrie canadienne en général, puisque les travailleuses et travailleurs seraient formés de façon efficace, avec une perte minimale de temps de travail. Si le Canada réussit à atteindre ces objectifs, il se trouvera dans une situation avantageuse pour exporter des banques de connaissances.

III. LE MARCHÉ DE L'EAO

Les divers secteurs

Les divers secteurs de l'EAO sont difficiles à définir puisqu'il existe relativement peu de données sur l'EAO et, même si divers milieux industriels font appel à l'EAO, les entreprises sont réticentes à divulguer de l'information au sujet de leurs dépenses au titre de la formation. De plus, les produits de l'EAO ne cessent d'évoluer et deviennent des produits de consommation courante, et non plus seulement des produits industriels, au fur et à mesure que les établissements eux-mêmes modifient leur vision traditionnelle pour répondre aux besoins d'apprentissage et de formation des adultes et ce, aussi bien en ce qui concerne la formation officielle que l'apprentissage autodidacte. Jusqu'ici, trois secteurs ont manifesté leur ouverture à l'EAO : 1) le secteur de l'enseignement à tous les niveaux, du primaire jusqu'au postsecondaire; 2) le milieu de travail, notamment la formation industrielle financée par les gouvernements ou l'industrie elle-même; 3) le marché domestique, où les consommatrices et consommateurs constituent un marché de détail pour les produits de l'EAO. A l'heure actuelle, c'est le marché industriel qui offre le plus de potentiel pour l'EAO. Malgré le nombre croissant de micro-ordinateurs dans les établissements d'enseignement, le marché scolaire reste politisé et fragmenté. Les établissements d'enseignement présentent des problèmes pour la plupart des industries canadiennes; ce milieu est cependant très stratégique puisque le produit utilisé en milieu scolaire est habituellement celui que préférera le futur consommateur. Le marché de la consommation ne cesse de progresser, mais il s'agit d'un marché de nature spéculative.

Les produits destinés à ce marché sont soit des produits de divertissement, soit des produits d'apprentissage, ou encore des outils permettant d'accroître la productivité.

1. Établissements d'enseignement

La nature du marché des établissements d'enseignement varie considérablement d'une province à l'autre et d'un pays à l'autre; il s'agit toutefois d'un marché stratégique extrêmement vaste. Au Canada, les dépenses annuelles au titre de l'enseignement représentent environ 8 % des dépenses nationales brutes (DNB), l'essentiel de ces dépenses étant le fait des gouvernements. En 1984-1985, les dépenses au titre de l'enseignement du Canada devraient atteindre plus de 32 milliards de dollars : environ 21,4 milliards pour l'enseignement primaire et secondaire et 10,9 milliards pour l'enseignement postsecondaire et la formation professionnelle (Statistique Canada, Statistique de l'enseignement : estimations, 1983-1984). Bien que les inscriptions aient diminué quelque peu, les dépenses ne cessent d'augmenter à tous les niveaux. Malgré la taille du marché de l'enseignement, l'industrie de l'EAO reste prudente; les politiques des provinces, les achats des conseils scolaires locaux et la nature fragmentée du marché justifient une telle prudence.

Les activités des provinces ont jusqu'ici été axées sur l'achat de matériel et parfois de logiciel (projets d'indexation, association au MECC, consortiums dans le secteur de l'éducation, prototypes de didacticiels, critères d'évaluation). Bien que les gouvernements des provinces supportent 66 % des coûts de l'enseignement primaire et secondaire (Statistique Canada, Statistiques financières de l'éducation, 1979-1980), la décision d'acheter des micro-ordinateurs relève des conseils scolaires locaux. Les ordinateurs les plus en vogue à l'heure actuelle sont ceux que fabriquent Commodore, Apple et Radio Shack. En Ontario, la province appuie l'ordinateur Icon, produit par CEMCORP. Des subventions provinciales variant de 30 à 85 % sont offertes aux conseils scolaires qui achèteront l'ordinateur Icon au cours des deux prochaines années. Cela n'a pas empêché les conseils scolaires de l'Ontario d'acheter des produits américains pour une valeur de plusieurs millions de dollars. Au sein d'une même école, on trouve souvent une gamme diversifiée de matériel informatique. Au 1er avril 1983, on estimait que les écoles canadiennes comptaient quelque 20 000 micro-ordinateurs et tant les milieux de l'enseignement que les milieux industriels prévoient une progression rapide de ce nombre; par exemple, Evans Research prévoit que l'on comptera bientôt un micro-ordinateur pour chaque groupe de 30 étudiants, ce qui représenterait 190 000 unités à la fin des années quatre-vingt et serait une estimation assez prudente, certaines projections allant même jusqu'à un micro-ordinateur par étudiant au milieu des années quatre-vingt-dix.

La sensibilisation aux ordinateurs commence à avoir certains effets sur les décisions en matière d'achats; les décisions relatives à l'achat de matériel sont de plus en plus fondées sur la disponibilité de bons didacticiels, de même que sur le prix. Pourtant, comme il n'existe pas suffisamment de matériel canadien de bonne qualité, les commissions scolaires canadiennes se sentent obligées de choisir du matériel américain et les didacticiels correspondants. Le Minnesota Education Computing Consortium (MECC) s'est introduit dans toutes les provinces. Des écoles, des conseils scolaires et des ministères de l'Éducation se sont joints au MECC pour recevoir les didacticiels que produit ce consortium pour accompagner le matériel Apple et Atari. Les fournisseurs canadiens de matériel d'enseignement assisté par ordinateur étudient ce vaste marché de l'enseignement mais y voient plusieurs problèmes, dont le principal est l'éventail très vaste de matériel qui fragmente le marché, ainsi que la fabrication illégale de copies de disques.

2. Milieu de travail

Ce marché comprend tous les services gouvernementaux et les entreprises qui ont des besoins en matière de formation professionnelle et de perfectionnement des compétences. La formation professionnelle est une activité importante au Canada. Dans une étude effectuée pour l'Institut de recherches politiques (Computer Learning: The Policy Imbroglio, juillet 1983), Teresa Plowright estime que les milieux gouvernementaux et industriels du Canada dépensent près de 4 milliards de dollars par année. Bien que ce marché soit plus restreint que le marché de l'enseignement, il offre toutefois des possibilités intéressantes aux fournisseurs d'EAO : dans ce secteur, il se fait peu de copies non autorisées de didacticiels, les besoins sont bien définis et le marché est en expansion puisque la plus grande puissance du matériel informatique permet de créer des machines plus petites et moins coûteuses qu'un plus grand nombre de petites entreprises et de particuliers peuvent se permettre d'acheter pour la formation à domicile.

Les micro-ordinateurs offrent aussi de vastes possibilités dans le domaine de l'EAO destinée à des marchés verticaux dans les secteurs des banques, des agences de voyages, des sociétés d'assurances, de la publicité, du commerce de détail, de la comptabilité, etc. Certaines entreprises canadiennes ont bien vu que leurs besoins de formation offraient d'intéressantes avenues pour réaliser des affaires. Par exemple, la Société B.C. Telephone a obtenu un permis pour distribuer le système américain Hazeltine TICCIT au Canada et à l'échelle internationale. Cette entreprise produit des didacticiels pour répondre à ses besoins et commercialisera le TICCIT et les didacticiels qui y sont associés auprès de sociétés de téléphone

à l'échelle internationale. Les didacticiels sont aussi compatibles avec les systèmes IBM. De même, Hydro-Québec produit du matériel audio-visuel qu'elle veut commercialiser dans d'autres pays francophones. Dans l'avenir, l'EAO sera de plus en plus utilisé pour compléter la documentation d'accompagnement de divers produits techniques et de matèriel informatique.

3. Domicile

On estime que 7 % des foyers canadiens et américains possèdent des micro-ordinateurs. C'est le double du chiffre enregistrè il y a un an. Au Canada, les ventes de micro-ordinateurs ont dépassè 100 millions de dollars en 1981 et devraient atteindre quelque 250 millions de dollars en 1982 (Evans Research Corp., Globe and Mail, 23 fèvrier 1982). La plupart des micro-ordinateurs ont été achetés pour des fins de loisirs ou d'affaires. Cependant, d'autres membres de la famille commencent à les utiliser pour des fins de divertissement ou pour l'éducation des enfants. L'avènement de programmes comme le Logo, qui combine le graphisme et l'enseignement de divers concepts d'apprentissage, est un exemple du type de logiciel qui sera certes un "succès" aussi bien à l'école qu'à la maison.

Le micro-ordinateur à domicile est la clé qui ouvrira le domicile à la formation professionnelle et au perfectionnement des compétences, accroissant ainsi les possibilités d'éducation permanente et fournissant aux petites entreprises diverses avenues à explorer dans le domaine de la technologie de l'information. La distinction entre l'éducation, le travail et le loisir deviendra de plus en plus confuse. Les statistiques montrent que les inscriptions à temps partiel et à l'éducation permanente s'accroissent considérablement au niveau postsecondaire. Cela représente un marché croissant pour les produits d'enseignement à domicile. Les publicitaires cherchent déjà des façons d'introduire ces produits dans les foyers pour atteindre ce marché. Il est possible que les publicitaires subventionnent la livraison de leurs produits à domicile. Ainsi, un graphisme intéressant et des programmes de "savoir-faire" pourraient susciter des ventes importantes.

4. Marchés internationaux

Le marché intérieur pour les didacticiels canadiens est petit comparativement au marchè amèricain et à celui des pays en voie de développement. Des enquêtes menées aux États-Unis montrent que l'on utilise une forme quelconque d'EAO dans plus de 50 % de tous les établissements d'enseignement, comparativement à 15 % il y a six ans (Frost et Sullivan). D'ici 1985, on prévoit qu'un million de micro-ordinateurs auront été installés et que le marchè du logiciel d'enseignement aux États-Unis totalisera

quelque 150 millions de dollars. Les marchés scolaire et domestique contribueront également à ce volume de ventes. Le marché des didacticiels devrait dépasser 1 milliard de dollars en 1987, le marché domestique représentant 75 % de l'ensemble du marché (Future Computing Inc., décembre 1983). Le marché canadien pourrait représenter un dixième du marché américain.

Aux États-Unis, c'est le secteur militaire qui a suscité le développement de l'enseignement assisté par ordinateur. Le budget de la formation militaire aux États-Unis était de 10,5 milliards de dollars au cours de l'année financière 1982 (les Forces armées canadiennes avaient un budget de 600 millions de dollars pour la même période). Les responsables militaires américains sont bien connus pour leur appui à l'utilisation de nouvelles technologies pour servir à l'enseignement. Le transfert de technologie du secteur militaire au secteur privé est très courant, les connaissances acquises dans le secteur militaire étant transmises à des entreprises spécialisées d'EAO. McDonell Douglas s'est récemment réorganisé de façon à constituer deux entreprises : l'une est concentrée dans les secteurs de la défense et de l'aéronautique, tandis que l'autre s'occupe de matériel d'information et de formation.

La taille du marché potentiel des entreprises canadiennes aux États-Unis renforce la nécessité pour ces entreprises de didacticiels d'exporter leurs produits vers le Sud. D'après la Future Computing Inc., le marché américain pour les logiciels d'enseignement à domicile passerait de 206 millions de dollars en 1984 à près de 500 millions de dollars en 1986, atteignant un sommet de 700 millions de dollars en 1987. La demande de didacticiels pour ce marché sera certes très importante et, à moyen terme, les didacticiels les plus réussis simuleront différents environnements d'apprentissage. La livraison du contenu à domicile doit être rapide, fiable et peu coûteuse.

Historiquement, le Canada a surtout échangé ses produits avec les États-Unis, qui étaient suivis d'autres pays industrialisés. Les concepts de village mondial et de marché mondial prennent maintenant une nouvelle signification du point de vue de la commercialisation des banques de connaissances. Le Canada n'est pas seul dans ce domaine; d'autres pays industrialisés ont vu que le marché mondial pour leurs produits de haute technologie leur permettrait d'éviter de subir un déficit commercial dans l'avenir. La participation du Canada à des organisations internationales comme Intelsat, la Banque mondiale, le FMI et plusieurs organisations des Nations Unies fournit une porte d'entrée pour nos produits d'EAO, produits qui peuvent être introduits de concert avec les produits de télécommunications canadiens.

Le Tiers monde est un autre marché possible pour le Canada, qui pourrait satisfaire les besoins énormes d'une grande partie de la population mondiale en matière d'enseignement. Ayant été désavantagé pendant une si longue période de temps, bon nombre de pays du Tiers monde insistent de plus en plus sur le transfert de technologie, les programmes de coopération et la fourniture de technologie et de formation. Le Canada est l'un des quelques pays qui jouissent d'une bonne réputation dans ce domaine, ayant récemment remporté une soumission pour le système de satellites du Brésil (le Canada a obtenu le contrat aux dépens d'un consortium européen dirigé par la France). La formation est un des aspects majeurs de ce contrat, qui souligne l'importance croissante de la formation dans l'exportation de technologie. De plus, les économies de plusieurs pays nouvellement industrialisés sont en pleine croissance et offrent un potentiel pour la coparticipation. L'élaboration de logiciels est un domaine qui intéresse ces pays.

Bref, le marché pour les produits canadiens d'EAO est extrêmement vaste et il permet de développer des échanges avec de nombreux nouveaux partenaires commerciaux. Un marché international fort est tout à fait essentiel pour compenser la faiblesse du marché intérieur canadien et permettre de réaliser un solde positif au titre de la balance des paiements.

IV. PROBLÈMES ET QUESTIONS

1. Manque d'entreprises d'EAO au Canada

À l'heure actuelle, au Canada, quelques compagnies s'intéressent à divers aspects de l'EAO, mais il s'agit généralement de petites entreprises qui ne sont habituellement pas très dynamiques sur les marchés d'exportation. Il s'ensuit que les entreprises canadiennes ne peuvent généralement pas faire concurrence aux autres entreprises présentes à l'échelle internationale pour obtenir des contrats importants, même lorsque la situation leur est favorable. Par exemple, le ministère de la Défense nationale a récemment laissé aller un contrat pour des didacticiels visant à former des techniciens de l'entretien pour l'aéronef CF-18 qu'il achète. Les sociétés B.C. Telephone et Honeywell ont répondu à l'appel d'offres, mais aucune entreprise de propriété canadienne n'était suffisamment importante pour faire face à la concurrence pour l'obtention du contrat d'une valeur d'environ 5 millions de dollars (deux fois le coût du matériel d'EAO). Le contrat a été octroyé à McDonnell Douglas Astronautics des États-Unis, une entreprise bien connue pour la qualité de son travail et son service garanti. Le ministère de la Défense nationale a récemment offert un contrat pour la construction de nouveaux navires pour la Marine; malheureusement, il semble que la situation du CF-18 se répétera de nouveau. Le coût de la création de didacticiels, l'absence de financement et la petitesse des entreprises réduisent

les chances des entreprises canadiennes de s'introduire sur ce marché et de progresser. De plus, la structure industrielle actuelle retarde la capacité canadienne de répondre aux besoins du marché de l'EAO. Par exemple, il est difficile de trouver des entreprises canadiennes qui puissent fournir des systèmes "clés en main" pour l'EAO, c'est-à-dire à la fois le matériel, le logiciel et les didacticiels. En fait, les diverses composantes du système doivent être réparties entre différentes entreprises. Il est extrêmement difficile et long de coordonner tous ces aspects. Par ailleurs, les gens formés dans un domaine ne comprennent habituellement pas les autres personnes formées selon un autre système et ont donc de la difficulté à travailler ensemble.

2. Coût du contenu

Le coût du matériel informatique continue de baisser, mais le coût de la mise au point des produits d'EAO demeure élevé parce qu'il exige beaucoup de main-d'oeuvre et que cette main-d'oeuvre est chère. La création d'une heure de didacticiel peut prendre de 200 à 300 heures. On considère qu'un ratio de 100:1 représente du travail très efficace. Comme le coût des didacticiels "faits sur mesure" est prohibitif, de nombreux acheteurs de matériel d'enseignement optent pour des produits fabriqués en série. Les enseignantes et enseignants sont cependant encouragés à créer des didacticiels exploitables sur les micro-ordinateurs mis en place dans les écoles, mais seulement un faible pourcentage d'entre eux sont capables de le faire.

Pendant ce temps, les producteurs de logiciels commerciaux créent des produits qui satisfont les besoins de l'industrie, du système scolaire et des utilisateurs privés. Dans ce dernier cas, les produits sont destinés aux masses et sont vendus à des prix concurrentiels. Les coûts de mise au point des logiciels sont cependant élevés lorsqu'ils sont destinés à la formation et au secteur de l'enseignement et l'on cherche sans cesse des façons de réduire ces coûts. Les coûts peuvent être amortis pour des ententes de licence ou de vente, mais ils pourraient aussi être réduits par le partage des ressources de production.

Les personnes qui participent à la création de didacticiels pour des micro-ordinateurs sont confrontées à un autre dilemme : l'existence de divers types de micro-ordinateurs fragmente les maigres ressources auxquelles on peut recourir pour la création de contenus. Par exemple, le fournisseur d'EAO doit choisir un micro-ordinateur avant d'entreprendre la conception d'un didacticiel. D'ordinaire, le choix reflète le volume de ventes de ce type de matériel; cependant, plus le micro-ordinateur est recherché, plus les concurrents sont nombreux dans le domaine de la création de contenus. Par exemple, Sofsearch International,

une entreprise de recherche américaine, estime qu'il existe quelque 6 258 programmes d'enseignement. D'après l'annuaire Swift's Educational Software Directory, un tiers de ces titres sont conçus pour du matériel Apple. L'incompatibilité du matériel fait qu'il est difficile pour les fournisseurs d'EAO de créer un contenu pour une masse importante de gens, ce qui permettrait de vendre plusieurs didacticiels à un faible coût.

Les coûts des contenus sont liés à la mise en application des lois sur les droits d'auteur. Chaque fois qu'à l'école ou au foyer, on fait une copie d'une disquette, l'auteur subit une perte de revenus (il est rare que des entreprises copient les coûteux programmes faisant partie des logiciels destinés à être passés sur de grands ordinateurs). La copie des disques est un phénomène tellement répandu hors des grandes entreprises qu'au dire des producteurs de logiciels, pour chaque programme vendu, dix seront copiés. On peut prendre certaines mesures techniques afin de réduire le nombre de novices qui s'adonnent à cette activité, mais les véritables enthousiastes réussiront toujours à remporter le défi. Les ententes de licences (accordant le droit de faire une copie sous certaines conditions) améliorent la situation et de plus en plus de logiciels du domaine public sont destinés à être copiés et utilisés librement. Le ministère de l'Éducation de l'Ontario fournit des fonds pour la mise au point de didacticiels, étant entendu qu'il conserve les droits sur ce produit.

Sur le marché de l'enseignement, on note un certain nombre de problèmes liés à l'offre de contenus : produits de qualités diverses, mauvais réseaux de distribution, techniques d'évaluation non normalisées et absence de didacticiels du domaine public, pour n'en nommer que quelques-uns. Dans le domaine de la formation, l'absence de contenus est généralement liée au coût élevé des didacticiels faits sur mesure. La qualité du contenu, du point de vue de l'enseignement, est souvent critiquée et les critiques sont d'ordinaire associées aux didacticiels crées par des enseignants pour leur propre classe. Au fur et à mesure qu'augmente la masse de contenu, les forces du marché favorisent certains programmes et ces programmes deviennent un "succès" auprès des enseignants. De plus en plus, les producteurs de contenus de logiciels cherchent à créer un produit qui répondrait aux besoins à la fois de l'école et du domicile. Outre le problème de la qualité, cela influera sur le régime traditionnel d'enseignement, puisque les enfants pourront apprendre les mêmes choses à la maison qu'à l'école.

Il est ironique de constater qu'au fur et à mesure qu'on élabore davantage les contenus d'apprentissage pour les micro-ordinateurs, il devient de plus en plus difficile de connaître les produits disponibles et de savoir comment se les procurer. Les réseaux de distribution pour ce genre de didacticiels doivent être améliorés.

Il faudrait envisager la possibilité d'établir un réseau de livraison par télécommunication et de créer une forme de chambre de compensation qui permettrait d'organiser et de diffuser les didacticiels.

Le concept de logiciels du domaine public devient de plus en plus répandu. On reconnaît que certains logiciels ne sont pas rentables pour les entreprises (les coûts d'élaboration sont trop élevés, le marché est trop petit et les personnes qui en ont besoin n'ont pas les fonds nécessaires pour les acheter). Les didacticiels peuvent contribuer à la culture canadienne et à sa compréhension, à l'égalité des chances, ou encore à la résolution de problèmes à l'échelle locale, mais ce genre de didacticiel est peu susceptible d'être rentable commercialement. Ce genre de logiciel pourrait être produit par un organisme public, ou encore pour le compte d'un tel organisme (par exemple TV Ontario) à l'aide de fonds publics, puis mis à la disposition du public. Il faut par ailleurs élaborer des normes de transférabilité et une stratégie de distribution.

3. Manque d'expérience

Le Canada est un grand pays qui compte cependant une population peu nombreuse. Ces deux facteurs nuisent au développement de didacticiels d'EAO : peu de personnes ont de l'expérience dans le domaine de l'EAO et ces personnes sont réparties d'un bout à l'autre du Canada. Par exemple, un certain nombre de postes demeurent vacants dans le domaine des didacticiels d'apprentissage dans les universités canadiennes; cette situation n'existe pas dans d'autres disciplines.

Les entreprises canadiennes qui s'occupent de la création de didacticiels sont de faible envergure. Certaines entreprises fabriquant du matériel demandent à des petits groupes de préparer des didacticiels pour démontrer la puissance de leur matériel. D'autres secteurs d'activité ayant des besoins de formation créent leurs propres didacticiels d'EAO (Hydro-Québec, Gulf, B.C. Telephone). Certains didacticiels sont élaborés dans les universités (Québec, Alberta, Victoria), tandis que le gouvernement fédéral utilise des didacticiels pour répondre à ses besoins internes (Défense nationale). Tous ces efforts sont de faible envergure et manquent de coordination; en général, ils ne conduisent pas au développement d'une industrie florissante qui permettrait au Canada d'offrir des produits aux autres pays de langue française ou anglaise.

Bref, le Canada manque de personnel disposant d'un niveau de qualification suffisamment élevé en matière d'EAO. Bon nombre des Canadiens qui reçoivent une formation dans ce domaine passent immédiatement aux États-Unis, où il existe un meilleur marché

pour leurs compétences. Il existe sans aucun doute un besoin pour des personnes ayant les compétences nécessaires pour concevoir et produire du contenu, pour former les enseignants à l'utilisation des ordinateurs dans le domaine de l'apprentissage, pour établir l'infrastructure nécessaire (consortiums, centres de compensation, centres de production), pour créer des véhicules de commercialisation des produits d'EAO, pour faire de la recherche, etc. Comme nous pouvons nous donner deux à trois ans pour créer une industrie canadienne de l'EAO, il est tout à fait essentiel de mettre en place l'infrastructure nécessaire pour appuyer cette industrie.

Le Canada semble être caractérisé par son absence d'expérience dans le domaine de la commercialisation. Il n'est pas étonnant que l'on ait effectué si peu d'études de marché. Il est fort probable qu'aucune des petites entreprises oeuvrant dans ce domaine n'a les moyens de le faire et aucun organisme gouvernemental ne leur est venu en aide (après tout, qui a la compétence dans ce domaine?). Si une telle aide était offerte, où faudrait-il commencer? La publicité représente une part importante de la commercialisation, mais les coûts en sont habituellement élevés, tout autant que les coûts de production de didacticiels. Il y a donc très peu de publicité, ce qui rend les choses extrêmement difficiles pour ceux qui produisent des didacticiels destinés aux micro-ordinateurs. Il est donc extrêmement important de développer une expérience approfondie dans tous les domaines de l'élaboration de produits d'EAO.

Il ne faut pas non plus négliger le problème des instruments d'aide au financement des exportations, qui sont inadéquats. Les banques canadiennes viennent à peine de commencer à s'intéresser au financement des exportations et les entreprises privées jouent un rôle très mineur dans ce domaine. Ainsi, bien que l'on reconnaisse que le Canada doit faire face à la concurrence internationale dans le domaine des bases de connaissances de haute technologie et que les exportations sont extrêmement importantes pour réaliser un excédent au titre de la balance des paiements, la position du Canada sur les marchés internationaux n'est pas très forte.

4. Position internationale

De nombreux pays ont reconnu l'importance d'une balance des paiements positive associée au développement d'une industrie du matériel informatique, du logiciel ou du didacticiel, ou encore de toutes à la fois. Par exemple, le Japon et la France ont tous deux engagé des sommes importantes dans des projets à long terme (ordinateurs de cinquième génération et Centre mondial respectivement). Les États-Unis ont déréglementé AT & T et IBM de façon qu'ils puissent mieux faire face à la concurrence à

l'échelle internationale et financent la recherche et le développement dans ce domaine par le biais de fondations oeuvrant dans les domaines militaire et scientifique. En Grande-Bretagne, le gouvernement a mis en place une politique d'approvisionnement visant à inciter l'achat de certains systèmes de micro-ordinateurs et pendant la période 1972-1977, il a mis en place un programme (National Development Program in Computer-Assisted Learning) en vue de susciter la création de didacticiels d'EAO. En 1980, le projet Microcomputers in the Schools (Micro-ordinateurs à l'école) a été institué. Par ailleurs, Taï-wan, Hong Kong, la Corée du Sud et Singapour fournissent un appui important au secteur de l'informatique pour se tailler une place dans l'industrie des connaissances.

5. Calendrier

Certains pays ont commencé à préparer leurs économies à l'avènement de la révolution micro-électronique pendant les années soixante-dix. Depuis cette époque, on a connu une évolution dans le domaine du matériel et du logiciel qu'il était impossible de prévoir alors; par exemple, l'augmentation exponentielle du nombre de micro-ordinateurs et la diminution des prix qui y a été associée. Le Canada n'a toujours pas bougé. Le temps se fait rare et l'attentisme ne représente plus une voie d'avenir. D'ici 1987, la balance des paiements du Canada au titre de la technologie de l'information pourrait se solder soit par un excédent, soit par un déficit de 10 milliards de dollars. Le solde sera positif si le Canada fait du développement d'une industrie du didacticiel un objectif national et qu'il investit les ressources nécessaires pour créer cette industrie. Il sera cependant négatif si le Canada reste immobile. C'est dans un délai de trois ans que l'on saura si le Canada réussira à créer une industrie de l'EAO.

6. Financement

On souligne souvent que d'autres pays dépensent plus au titre des activités de recherche et de développement que le Canada. Il fait peu de doute que la recherche et le développement sont essentiels à l'élaboration de produits canadiens d'EAO; à titre d'exemple, mentionnons la recherche dans les domaines comme la réponse intelligente, le dialogue naturel, etc. A court terme, il faut faire des recherches pour tenter de répondre aux besoins du marché (par exemple, transférabilité du logiciel, graphisme interactif). Il faut aussi faire de la recherche à long terme pour que le Canada puisse se placer à l'avant-garde de l'élaboration de didacticiels.

La majorité des projets de recherche et de développement ne permettent pas de fabriquer des produits rentables, mais cela ne

diminue aucunement la valeur du processus de recherche et de développement. Récemment, le gouvernement a assumé le fardeau peu enviable qui consiste à tenter de choisir une entreprise gagnante parmi toutes celles qui demandaient des subventions à la recherche et au développement. De nombreux problèmes se présentent dans une telle entreprise : la prise de décisions et le processus bureaucratique sont lents et influent sur les projets; il est difficile de choisir la "bonne" compagnie; les décisions gouvernementales sont souvent prises sans tenir compte du marché et, finalement, le gouvernement doit d'ordinaire considérer ses propres fins (notamment la question du régionalisme).

Les milieux industriels voient les solutions aux problèmes de façon assez différente. L'entreprise a besoin d'argent pour créer et pour acquérir des logiciels. Elle a aussi besoin de capital de risque pour assurer l'appui nécessaire à ses activités. Un des problèmes consiste à trouver une façon appropriée de mener une analyse coûts-avantages pour tenter de rassurer les investisseurs. Les avantages fiscaux peuvent diminuer la réticence des investisseurs à offrir du capital de risque. On pourrait aussi offrir aux milieux industriels des déductions fiscales pour leurs projets de recherche et de développement. Chaque province a des lois régissant les déductions fiscales au titre des projets de recherche et de développement, mais en général, il s'agit d'une déduction de 100 % des dépenses pour l'année pendant laquelle ces dépenses ont été effectuées. Depuis novembre 1983, on peut obtenir un crédit d'impôt au titre des dépenses de recherche et de développement. Il n'est toutefois pas facile de déterminer les activités de recherche en matière d'EAO qui seront admissibles à ce genre de crédit. Il faudrait créer un climat qui inciterait les milieux industriels eux-mêmes à investir dans des projets à court terme de recherche et de développement. Il faudrait aussi créer un environnement où l'on disposerait de fonds de départ pour des projets et où l'on formerait des consortiums en vue de fabriquer de tels produits d'informatique.

Le gouvernement appuie la recherche et le développement dans ses propres laboratoires et dans les universités. La recherche à long terme et la recherche qui exige du matériel hautement spécialisé et un environnement de spécialistes sont certes les domaines à privilégier pour le financement. Cependant, dans le cadre de la structure actuelle de subventions à la recherche scientifique, le développement de didacticiels d'EAO n'est pas considéré comme un projet valable admissible au financement. Ce genre de projet est considéré comme étant extérieur à la compétence des institutions en cause.

V. SOLUTIONS PROPOSÉES

1. Le modèle à long terme

Le Sous-comité est d'avis qu'un certain nombre de mesures doivent

être prises immédiatement pour créer une industrie canadienne de l'EAO, mais considère qu'il faudrait étudier divers modèles qui permettraient d'établir solidement un tel secteur d'activité dans un délai de 3 à 10 ans.

Pour créer une industrie canadienne florissante dans le domaine de l'EAO, il faut se pencher sur cinq activités :

1. l'élaboration au Canada de systèmes de logiciels d'EAO pour l'élaboration et la présentation de cours;

2. l'élaboration et la fabrication au Canada de matériel destiné à soutenir les efforts d'élaboration de présentation de cours;

3. l'élaboration, la mise en forme et l'enseignement de méthodes, de connaissances et de techniques dans le domaine de la médiatisation des cours;

4. l'élaboration de didacticiels au Canada;

5. Le stockage, la commercialisation et la distribution de logiciels, de matériel et de didacticiels canadiens, ainsi que de produits associés à la conception des didacticiels et ce, tant à l'échelle canadienne qu'à l'échelle internationale.

Compte tenu du nombre de gens dont auraient besoin ces secteurs d'activité et des buts visés par l'activité n° 4, l'élaboration de didacticiels au Canada représente l'objectif le plus intéressant pour le Canada dans le domaine de l'EAO. En fait, il s'agit du secteur qui offre le plus de possibilités de participation pour le nombre le plus grand possible de Canadiennes et de Canadiens, sans compter que cela pourrait permettre de réduire le volume de didacticiels importés au Canada; de plus, les didacticiels pourraient être conçus de façon à répondre aux besoins des secteur de l'enseignement, des milieux industriels et des utilisateurs privés. Soulignons enfin que ce secteur est relativement peu développé et qu'il s'agit d'un domaine où le Canada pourrait faire face à la concurrence internationale.

Si le Canada créait une industrie du didacticiel, l'activité n° 5 deviendrait alors très intéressante. Il importe de disposer de mécanismes de commercialisation des exportations (particulièrement des didacticiels) afin d'atteindre les volumes de ventes nécessaires pour que les entrepreneurs disposent d'une marge de profits suffisante pour les inciter à investir. Le Canada lui-même représente rarement un marché suffisamment important pour offrir plus qu'un rendement minimal pour la production de logiciels, de matériel ou de didacticiels.

Les activités n^{os} 1, 2 et 3 deviennent des soutiens importants pour l'élaboration et la commercialisation des didacticiels canadiens. Il existe toujours un marché pour les logiciels d'EAO dotés d'une meilleure présentation et d'une meilleure gestion, mais il est particulièrement important que les logiciels canadiens viennent à l'appui des didacticiels canadiens. De même, une fois qu'on a élaboré un bon environnement pour les logiciels canadiens, il sera sans doute possible de créer du matériel à l'appui de cet environnement, particulièrement du point de vue de la présentation. Il est ironique de constater que c'est l'élaboration de didacticiels canadiens qui engendre une demande pour le matériel et l'élaboration de logiciels, de même que la stimulation des compétences nécessaires à cette industrie. Un certain nombre de facteurs viennent à l'appui d'une industrie du didacticiel au Canada :

(i) Un répertoire canadien de didacticiels : un système de répertoire analogue à la "Library of Congress", où tous les cours seraient classés, cotés du point de vue de leur fiabilité et catalogués. Cela permettrait aux écoles et à d'autres établissements d'enseignement d'utiliser plus facilement les cours offerts dans le répertoire. Un système de dépistage de l'utilisation des didacticiels pour fins de versement de redevances inciterait aussi les auteurs à la création.

(ii) Un programme coordonné de commercialisation : par le biais d'initiatives publiques et privées, une importante campagne de commercialisation visant à vendre les didacticiels canadiens à l'échelle internationale favoriserait certes le succès de cette nouvelle industrie. On pourrait commercialiser activement les didacticiels déjà existants au Canada afin de les vendre à l'échelle internationale et, à l'échelle nationale, on pourrait mettre en oeuvre des projets visant à répondre aux principaux besoins d'autres pays en matière d'EAO. Dans un tel scénario, le Canada élaborerait des didacticiels d'EAO pour répondre aux besoins en matière d'enseignement d'un autre pays, puis des équipes seraient créées pour réaliser le contrat.

(iii) Un langage normalisé de médiatisation et des connaissances pour la conception de dialogues d'apprentissage : un langage normalisé de médiatisation permettrait d'accroître l'efficacité des systèmes de formation visant à faciliter la création de cours, tout en permettant d'employer, dans les collèges d'enseignants, une seule série de cours portant sur la façon d'utiliser le langage. Cela favoriserait aussi la maturité de l'industrie.

L'établissement d'instruments de coopération pourrait jouer un certain rôle par rapport aux activités et aux facteurs mentionnés

plus haut : éviter la fragmentation des activités dans la réalisation d'un modèle stratégique, éviter les incompatibilités techniques qui segmentent davantage le marché, partager les ressources et les risques et, enfin, établir des politiques en vue de créer un climat favorable à la croissance d'une industrie canadienne du didacticiel. Ces instruments de coopération pourraient prendre diverses formes :

(i) Des consortiums d'informatique en éducation. Ce genre de consortium tend à disperser les risques que comporte l'établissement d'un organisme de création de didacticiels entre plusieurs organismes de financement, ce qui permet de partager les risques financiers. Ainsi, le consortium Manitoba Computer Assisted Learning Consortium offre plus de 200 programmes d'apprentissage aux écoles clientes, programmes qui sont adaptés aux ordinateurs Radio Shack TRS-80 III, Commodore Pet et Apple.

(ii) Le Conseil des ministres de l'Éducation (CMEC). Ce conseil a été créé en 1967 afin de favoriser la collaboration entre les provinces dans les domaines d'intérêt mutuel du champ de l'enseignement. Idéalement, il permettrait de coordonner les activités des provinces qui appuiraient la stratégie nationale.

2. Considérations clés

À l'heure actuelle, de nombreuses activités sont liées à l'industrie du didacticiel ou de l'EAO au Canada. Il faut maintenant tenter de définir comment on peut passer de toute cette gamme d'activités à l'établissement d'un modèle stratégique de développement. Nous ne pouvons nous permettre d'attendre que la machine bureaucratique se mette en marche.

Dans son étude intitulée Computer Learning: The Policy Imbroglio, Teresa Plowright souligne sept domaines d'intervention stratégique pour l'élaboration de produits d'EAO. Nous les reprenons ici pour qu'il soit plus facile de déterminer ce dont nous disposons déjà et ce qu'il faudrait favoriser dans un modèle ultérieur. Les éléments présentés dans les paragraphes qui suivent ont trait aussi bien aux mesures immédiates qu'aux activités à long terme. L'appui gouvernemental devrait donc être orienté vers les sept catégories d'activités suivantes :

(i) Amélioration des connaissances - il s'agit de créer un environnement réceptif à l'EAO (par ex., connaissance des ordinateurs, formation des maîtres) et de créer des centres de ressources.

(ii) Organisation de l'offre de contenu - favoriser la création de chambres de compensation pour l'indexation, le catalogage et l'évaluation des contenus. Conclure des ententes de licence, diffuser les didacticiels, créer des réseaux de distribution des didacticiels.

(iii) Organisation du marché du matériel - fixer des normes et constituer des marchés plus importants par des achats en bloc. (Cela pourrait favoriser le marché intérieur, mais n'aiderait pas les auteurs de didacticiels canadiens à se tailler une place à l'échelle internationale).

(iv) Agir comme utilisateur-catalyseur - par le biais de l'achat et de l'utilisation de matériel canadien et du développement de nouvelles applications.

(v) Financement de la recherche et du développement et de projets-pilotes - cela permettrait de démontrer les avantages que présente l'EAO. L'appel d'offres peut susciter l'intérêt des entreprises pour l'EAO.

(vi) Subventions - il s'agit de fournir des sommes permettant de financer les logiciels et les didacticiels, ainsi que de financer les marchés d'utilisateurs.

(vii) Créer des conditions favorables à l'entreprise - cela peut se faire par l'établissement de modalités fiscales favorables, d'aide au financement, d'appui aux marchés d'exportation, d'ententes de commerce international, d'un traitement prévilégié des produits que représentent les logiciels et didacticiels, ou encore d'une politique de télécommunications plus favorable à l'informatique.

VI. RECOMMANDATIONS

1. Le Canada jouit de possibilités intéressantes pour créer une industrie de l'EAO, mais a besoin d'un PLAN STRATÉGIQUE pour pouvoir profiter de cette possibilité. Compte tenu des avenues qui s'offrent au Canada, les gouvernements devraient s'engager dans une stratégie globale de collaboration qui renfermerait au moins les cinq éléments suivants.

2. Les programmes fédéraux et provinciaux existants favorisant le développement de cette industrie potentielle devraient se voir accorder un appui financier plus important et ce, immédiatement. Ainsi, le gouvernement fédéral devrait accroître l'appui qu'il fournit à la commercialisation des systèmes Telidon et NATAL, de même que d'autres projets connexes aux didacticiels.

3. Il faudrait améliorer la commercialisation des produits canadiens d'EAO à l'échelle internationale.

4. Le comité associé de technologie pédagogique devrait organiser les débats nécessaires pour créer un ou plusieurs organismes qui seraient chargés de coordonner les projets dont il est question ici.

5. Les gouvernements des provinces devraient améliorer la commercialisation et le développement des didacticiels, de même que du matériel et des services connexes.

6. Il faudrait aussi créer et tenir à jour un répertoire des cours canadiens disponibles.

Annexe 3

MÉMOIRES ET DOCUMENTATION ADDITIONNELLE SUR UNE POLITIQUE DE CRÉATION D'UNE INDUSTRIE DE L'ENSEIGNEMENT ASSISTÉ PAR ORDINATEUR

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Introduction	239
Kanata High Technology Training Association	240
Compris Incorporated	244
The Manitoba Computer Assisted Learning Consortium	246
Banque de Montréal	248
Manitoba Educational Technology Program	250
Interprovincial Association for Telidon and Telematics . .	252
Le Plan du ministère de l'Éducation du Québec*	259
Les ordinateurs dans l'enseignement - Mesures du gouvernement de l'Ontario*	265
Projet de technologie informatique du ministère de l'Éducation de l'Alberta*	274

* Reproduction des débats du quatrième Canadian Symposium on Instructional Technology, Winnipeg, du 19 au 21 octobre 1983.

Introduction

Avant la rédaction du rapport du Comité associé de technologie pédagogique portant sur une politique de création d'une industrie de l'enseignement assisté par ordinateur, nous nous sommes entretenus avec un certain nombre de personnes et d'organismes que la technologie intéresse et touche. Nous leur avons demandé de commenter les premières versions du rapport et le sujet en général et leurs commentaires ont été intégrés à la version finale. Dans un certain nombre de cas, nous avons obtenu des manuscrits que nous reproduisons dans la présente annexe pour donner un aperçu de l'ordre des priorités de certains intervenants. L'annexe renferme aussi les trois documents, présentés au quatrième Canadian Symposium on Instructional Technology, où sont décrites les activités et les politiques actuelles des provinces de Québec, d'Ontario et d'Alberta.

Kanata High Technology Training Association

Jim Sweezie

Plusieurs facteurs ont une incidence sur la société d'aujourd'hui et c'est à cause d'eux qu'il faut aborder d'une façon nouvelle la formation indispensable au maintien du bien-être économique actuel du Canada. Les membres de la génération de "l'explosion démographique" approchent maintenant de la quaran taine et la période traditionnelle de formation scolaire (de 5 à 19 ans) est loin derrière eux. La technologie évolue rapidement et a des répercussions importantes sur les compétences professionnelles requises dans l'industrie de haute technologie, ainsi que sur celles de toutes les autres industries qui subissent et subiront les effets de cette technologie. Tous les employés doivent constamment se recycler et mettre à jour leurs connais sances de base uniquement pour demeurer à flot, sans parler de progresser. Parce qu'il faut toujours mettre un certain temps avant d'identifier, d'analyser, de développer et d'intégrer ces changements technologiques au système scolaire actuel, ce dernier ne peut pas satisfaire les demandes de l'industrie en temps utile.

Au cours de la dernière année, la Kanata High Technology Training Association (KHTTA) a mis au point un didacticiel pour tenter de régler ce problème. Les nombres de l'association sont d'avis qu'un didacticiel qui serait très modularisé, axé sur les compétences à acquérir dans un cours et facilement accessible serait le meilleur moyen de résoudre le problème de formation des employés du secteur industriel. Dans le mémoire qui suit, nous avons fait ressortir certains des obstacles possibles et nous avons avancé certaines solutions concernant la création d'une industrie qui pourrait produire des didacticiels en nombre suffisant pour marquer réellement l'avenir du Canada.

Décrivons tout d'abord ce que certains pourraient considérer comme des hypothèses évidentes ou superflues, mais que nous jugeons importantes pour ne pas perdre nos objectifs de vue.

Tout d'abord, le didacticiel doit satisfaire un besoin de l'étudiant et, deuxièmement, son coût ne doit pas excéder les limites acceptables du marché. Un didacticiel très raffiné dont personne n'a besoin est inutile, tout comme la solution parfaite à un problème d'apprentissage qui coûte cinq fois ce qui est acceptable.

Concernant les problèmes associés à ces deux hypothèses, la KHTTA a identifié plusieurs facteurs décisifs :

Prenons d'abord les besoins de l'étudiant à satisfaire :

- l'étudiant n'est pas toujours en mesure d'exprimer ses besoins en des termes utiles au didacticien;

- le temps dont on dispose pour trouver une solution n'est peut-être pas suffisant, compte tenu du délai avec lequel il faut habituellement compter pour produire un didacticiel; c'est pourquoi, bien des gens préfèrent parfois une solution "rapide et grossière";

- des mécanismes de contrôle doivent être utilisés pour garantir que le didacticiel qu'on met au point satisfait pleinement les objectifs d'apprentissage de l'utilisateur;

- la qualité du produit final doit être conforme aux attentes de l'utilisateur; ce dernier doit donc pouvoir contrôler toutes les étapes de l'élaboration.

Deuxièmement, les coûts de production d'un didacticiel conforme aux besoins de l'utilisateur ne doivent pas excéder les limites du marché :

- aucune norme établie ne permet d'évaluer le coût d'élaboration d'un didacticiel;

- les jalons courants (par exemple, il faut compter de 50 à 100 jours de mise au point d'un didacticiel susceptible de servir pendant une journée) sont inacceptables du point de vue du coût;

- à moins qu'une demande suffisamment importante permette d'amortir les coûts sur un grand nombre d'utilisateurs, il sera impossible de trouver des investisseurs pour financer la mise au point du didacticiel;

- pour que l'amortissement des coûts soit possible, l'existence d'un programme d'études d'envergure nationale dans le cadre duquel les besoins de chacun seraient conformes aux critères nationaux plus globaux, est essentielle.

Selon la KHTTA, ces préoccupations devront être prises en compte pour que la production de didacticiels utiles et de qualité supérieure progresse rapidement au Canada.

Les recommandations qui suivent résument les efforts de la KHTTA pour mettre au point des procédures et des instruments qui serviront à résoudre ces problèmes.

1. Aide offerte à l'étudiant

La mise au point de tout didacticiel doit être axée d'abord sur l'étudiant, non sur l'enseignant. C'est pourquoi, il faut mettre en oeuvre un système pour appuyer en premier lieu l'étudiant, ensuite l'enseignant et, troisièmement, l'administrateur ou le directeur.

Le système doit aider les étudiants à :

- préciser leurs besoins;

- les exprimer suivant un plan défini.

2. Processus structuré

La KHTTA s'efforce d'étayer un processus structuré qui lui permettrait d'identifier et d'organiser les besoins de formation de l'utilisateur. Elle considère primordial de déterminer la nature de l'apprentissage requis et de normaliser ce que devraient être les critères d'acquisition de cet apprentissage.

3. Système d'apprentissage de cinquième génération

Jusqu'à ce jour, le processus de structuration est fait à la main au moyen de listes de contrôle et d'études types qu'on couche sur papier. Il est absolument indispensable de mettre au point un système d'apprentissage "de cinquième génération"; cet outil de travail permettrait d'automatiser le processus dès les premiers contacts avec l'utilisateur-étudiant. Ce système d'apprentissage devrait être associé à la base de données d'un programme d'études national normalisé pour que les besoins de chacun soient exprimés en fonction d'une norme nationale. Nous voulons exprimer un besoin en particulier dans son universalité (c.-à-d. en fonction de la norme nationale) pour justifier les sommes investies dans la mise au point du didacticiel.

4. Modélisation des coûts

Pour obtenir un appui financier constant, il faut évaluer avec précision les coûts du projet; il est donc nécessaire de modéliser les coûts de la production d'un didacticiel.

5. Façons d'accroître la productivité

Le système d'apprentissage devrait ensuite permettre de réduire l'échéancier de la mise au point (les coûts) en favorisant une automatisation de tous les aspects manuels des étapes de la rédaction, de l'analyse, de la conception et de la production graphique du didacticiel.

6. Processus structuré de contrôle de la qualité

La notion d'un système "de cinquième génération" suppose explicitement que le système est contrôlé par l'utilisateur qui voit à ce que sa qualité et son applicabilité soient prises en compte. Du point de vue de l'utilisateur, le système doit être assez complet en lui-même (être assez raffiné), évidemment pour qu'il soit facile à utiliser, mais aussi pour permettre à l'utilisateur-étudiant d'acquérir, ce qui lui manque généralement, la capacité de déterminer et d'analyser ses besoins.

7. Mise au point centralisée

La KHTTA se concentre sur les étapes de l'analyse et de la conception du cycle de mise au point. Nous devons supposer que les progiciels et les logiciels continueront de se perfectionner et que nous devrons adapter notre modèle à cette nouvelle technologie. Toutefois, à cause de l'état actuel de la technologie, nous avons décidé d'utiliser un cadre de développement permettant de centraliser ce système d'envergure et un cadre de livraison décentralisée et articulée sur des micro-ordinateurs. Nos choix étaient motivés par les raisons suivantes :

- les membres de l'équipe de mise au point doivent pouvoir communiquer rapidement entre eux et avoir accès aux grandes banques de données partageables;

- le coût réduit et la facilité de livraison et de diffusion vers des localités assez éloignées (par exemple, les collectivités du Nord, les plate-formes de forage de pétrole et ainsi de suite).

Les ressources (financières et humaines) permettraient d'envisager plusieurs éléments déterminants :

- créer le fichier central d'un programme d'études national et normalisé;

- inaugurer un réseau de centres de connaissances techniques sur l'enseignement assisté par ordinateur;

- soumettre à la recherche appliquée un système d'apprentissage axé sur l'utilisateur;

- soumettre à la recherche appliquée la mise au point, au moyen d'un ordinateur de "cinquième génération", de ce système d'apprentissage axé sur l'utilisateur;

- accorder un intérêt spécial à la commercialisation nationale et internationale éventuelle du système comme de son didacticiel.

****

Compris Incorporated

E.O.H. Davis

Mémoire présenté au Conseil national de recherches du Canada sur la nécessité de créer une industrie de l'enseignement assisté par ordinateur

En 1977, la société Compris Inc. était constituée en corporation aux termes de la loi fédérale; depuis, elle a joué le rôle de conseiller dans les domaines de l'enseignement et de laformation informatisés et a produit de nombreux cours, personnalisés et standard, pour le secteur de l'enseignement, le monde des affaires et l'industrie.

Selon la société, malgré le fait que les ordinateurs soient indispensables à l'enseignement et à la formation et en dépit des possibilités qui existent depuis au moins deux décennies, les ingénieurs informaticiens ont devancé le mode de penser des éducateurs et des instructeurs. À cause de leur vision tronquée de la réalité au cours de cette période, il y a actuellement pénurie de spécialistes en conception de didacticiels, de programmeurs familiers avec des langages évolués de médiatisation et retrait des concepteurs spécialisés en logiciels graphiques et en unités d'information. Il est donc devenu nécessaire de les associer au sein d'une équipe de travail, de les renseigner sur des domaines spécialisés et de leur permettre de tirer profit de leur expérience d'enseignement et d'apprentissage.

Bien qu'on forme maintenant des "technologues de l'enseignement" et que les diplômés de ces cours joueront sans doute un rôle décisif dans la production de didacticiels, leur formation n'atteint pas encore le niveau requis (que nous avons appelé le niveau d'"expert") dans les domaines essentiels.

À l'heure actuelle, en particulier au Canada, l'industrie n'est pas suffisamment renseignée sur l'enseignement assisté par ordinateur. Elle a dépensé, elle dépense et elle dépensera beaucoup d'argent pour apprendre ce qu'il faut éviter de faire. Une partie importante de cet argent provient des fonds de l'État.

Compris Inc. aimerait que l'ensemble du pays, le gouvernement fédéral et les provinces viennent en aide au développement de l'enseignement et de la formation assistés par ordinateur. On

sait depuis longtemps qu'un répertoire des didacticiels éprouvés s'impose et qu'il représenterait un pas dans la bonne direction, à condition d'en évaluer soigneusement les évaluateurs. Tout en permettant d'amorcer le processus, le secteur de l'enseignement, le monde des affaires et l'industrie auraient le temps de se consulter pour déterminer l'ampleur de la collaboration qui s'impose.

Indépendamment de l'ampleur de cette collaboration, nous sommes d'avis que, dans l'ensemble, les entreprises manufacturières continueront de rivaliser entre elles et qu'elles s'efforceront de protéger les connaissances techniques vitales qu'elles ont acquises au lieu de les partager, tout en n'hésitant pas à se procurer, auprès d'une banque centrale, tout ce qui pourrait les favoriser. Il deviendra donc nécessaire d'inciter des gens du plus haut calibre à se joindre à une équipe de travail et d'enseigner aux membres du personnel de ces entreprises comment modifier et améliorer les didacticiels en fonction de leurs besoins propres Il va sans dire qu'une telle expérience serait bénéfique pour les deux parties et qu'à terme, elle pourrait faire disparaître bon nombre des entraves au partage qui existent maintenant.

Tout cela comporte un long processus d'apprentissage. Les entreprises qui s'intéressent à ce champ d'action commencent à peine à réaliser que les spécialistes en conception de didacticiels sont essentiels au processus, qu'il faut mettre beaucoup de temps pour produire un tel spécialiste et que même des spécialistes doivent travailler longtemps avant de produire le meilleur didacticiel possible.

En plus du marché intérieur et de l'appui que reçoit la production grâce aux employés qu'on forme mieux et plus rapidement, il existe un marché très important pour les exportations. Compris Inc. est d'avis que le Canada est encore à l'avant-garde dans sa façon de concevoir comment utiliser l'ordinateur dans l'enseignement et la formation. Toutefois, il ne l'est qu'à peine. Le temps presse. Le reste du monde ne nous attendra pas.

Nous nous permettons de formuler une demande spéciale : nous voulons ajouter que Compris Inc. et d'autres petites entreprises semblables ne peuvent continuer, sans aide, de faire les percées qui s'imposent sur les marchés d'exportation. Elle ne peut pas rivaliser avec des établissements d'enseignement et de formation financés par l'État dont bon nombre ne possèdent pas les connaissances techniques indispensables et qui produisent des didacticiels d'une qualité laissant à désirer.

En outre, la Loi canadienne sur les droits d'auteur devrait avoir plus d'ampleur pour protéger plus convenablement le temps, les efforts et l'argent que les services de didacticiels investissent dans un domaine d'une importance vitale pour le pays.

The Manitoba Computer Assisted Learning Consortium

Lauran Sandals, Ph.D.

Au cours des dix dernières années, au Canada, aux États-Unis et dans d'autres pays comme la Hollande, nous avons assisté à l'essor des consortiums d'informatique éducative qui ont permis de développer de nombreux didacticiels de bonne qualité dont les organismes participants ont retiré bien des avantages évidents.

Les consortiums d'informatique éducative ont tendance à répartir le risque inhérent au lancement d'organismes spécialisés en didacticiels sur plusieurs investisseurs; chaque partenaire est alors invité à conclure une entente financière à frais partagés avec l'organisation, en plus de bénéficier de ses conseils et des politiques qu'elle adopte. À de nombreux points de vue, les consortiums d'informatique éducative s'apparentent aux nombreuses coopératives agricoles qui fonctionnent dans les Prairies depuis les quarante dernières années.

Au Canada, l'un des principaux consortiums d'informatique éducative est le Manitoba Computer Assisted Learning Consortium dont les coûts sont partagés entre le ministère de l'Éducation du Manitoba, les services socio-culturels, 16 conseils scolaires du Manitoba et l'Université du Manitoba. Aux États-Unis, le principal consortium d'informatique éducative se situe dans l'État du Minnesota où le ministère de l'Éducation, les conseils scolaires, les universités et les collèges communautaires appuient une organisation de plusieurs millions de dollars. D'autres consortiums d'informatique éducative existent également au Wisconsin, en Floride et en Californie. Dans des pays comme la Hollande, le consortium est surtout financé par le syndicat des enseignants, ainsi qu'à un degré moindre, par d'autres organismes.

HISTORIQUE

Le Manitoba Computer Assisted Learning Consortium a été créé en 1973, sous l'égide du ministère de l'Éducation du Manitoba, du ministère des Services socio-culturels, de l'université du Manitoba et de divers conseils scolaires. Le consortium a été chargé de mettre au point des programmes interactifs destinés aux étudiants ayant des besoins spéciaux. Guidé par la philosophie de son conseil d'administration et grâce aux ressources de son équipe de recherche, il a commencé par produire des programmes correctifs pour téléscripteurs. Mais, avant tout, il comptait sur l'apport des enseignants et sur les renseignements fournis par les étudiants. C'est alors que l'organisation et ses connaissances techniques ont pris de l'ampleur et que le consortium a facilement pu utiliser, à mesure qu'elle se développait, la nouvelle technologie des

micro-ordinateurs. L'importance de sa clientèle scolaire n'a cessé de croître de sorte qu'il est aujourd'hui le plus important consortium du genre de l'ouest du Canada.

SITUATION ACTUELLE

Le consortium offre plus de 200 programmes éducatifs à sa clientèle scolaire qu'il aide en plus à structurer son enseignement assisté par ordinateur destiné aux étudiants inscrits aux cours réguliers, ainsi qu'aux étudiants ayant des besoins spéciaux. Il offre une gamme complète de programmes compatibles avec le RADIO SCACK TRS-80 III et de nombreux programmes compatibles avec les ordinateurs PET et APPLE. Tous les programmes s'accompagnent de descriptions complètes des objectifs à atteindre et des sujets touchés, de passages d'essai et, au besoin, de listes imprimées de données.

OBJECTIFS ACTUELS ET FUTURS

Développer un didacticiel à contenu canadien prenant en compte de judicieux principes d'informatique éducative et tirant profit au maximum du potentiel de chacun des trois principaux types de micro-ordinateurs éducatifs en conformité directe avec les programmes d'études approuvés par le ministère de l'Éducation du Manitoba, dans le cadre de trois grandes stratégies :

1. appuyer, comme il se doit, les logiciels d'origine manitobaine en faisant l'acquisition des droits des auteurs dont les logiciels sont d'excellente qualité;

2. conclure des ententes avec des entreprises pour "canadianiser" certains programmes dont elles détiennent les droits d'auteur en retour du droit exclusif de distribuer la version "canadienne" au Canada; et

3. en faisant appel à une "équipe de médiatisation multidisciplinaire", développer de nouveaux didacticiels répondant aux besoins du Manitoba (et des Canadiens).

Distribuer tous les didacticiels à tous les établissements d'enseignement de la province du Manitoba en ne supportant que les coûts de "reproduction".

Distribuer tous les didacticiels à toutes les autres régions du Canada (et du monde) aux prix en vigueur sur le marché, l'entreprise devenant économiquement indépendante, au plus tard, 5 ans après son lancement.

PRÉOCCUPATIONS DU PRODUCTEUR

1. Piratage et non-respect de la Loi sur les droits d'auteur.

2. Copies ou imitations de l'original, voire les deux.

3. Temps de développement : de 30 pour 1 à 100 pour 1.

4. Incompatibilité de programmes de conversion machine.

5. Budget de la publicité par rapport aux coûts de développement : 6 pour 1.

6. Mise au point et recherche.

7. Temps écoulé entre l'idée et l'application en classe : de 2 à 3 ans.

8. Qualité de la documentation.

9. Maintien de l'intégrité du produit.

10. Tout programme d'études ayant une certaine envergure comporte un risque énorme.

11. Il n'existe aucun consensus national sur les programmes d'étude s.

12. Étude de cas par rapport à une évaluation analytique globale : E. Alberta, Ontario, Michigan, Floride, Californie, Microsift, EPI

13. Il n'existe aucun didacticiel OPTIMAL. Certains le croient en ayant recours à une lecture analogique.

****

Banque de Montréal

J.A. Douglas

Depuis 1975, la Banque de Montréal a dispensé une formation à 45 000 personnes en utilisant un programme de formation axé surtout sur l'E.A.O. À mesure que les micro-ordinateurs, le matériel de bureautique et les systèmes en direct se répandront, nous espérons pouvoir utiliser l'E.A.O. dans d'autres secteurs professionnels. En tant qu'utilisateur important de l'E.A.O., nous souhaitons que, dns le cadre d'un projet canadien, un bon assortiment de produits et de services d'E.A.O. soient disponibles au Canada. Pour que nous puissions, toutefois, envisager d'utiliser ces produits et ces services, il faudrait que leurs prix et leur qualité soient comparables à ceux des services offerts à l'extérieur du Canada.

Selon nous, l'annexe I du rapport renfermait une liste assez complète des différences déterminantes qui existent entre l'E.A.O. du secteur del'enseignement public et l'E.A.O. utilisé en formation commerciale. Permettez-moi de faire de nouveau ressortir les éléments de l'E.A.O. caractéristiques de la formation commerciale :

- son développement comme sa livraison doivent être rentables. En particulier, les ratios de développement doivent être beaucoup moins élevés dans le secteur de la formation commerciale parce que la population cible y est beaucoup moins importante;

- une partie importante de l'E.A.O. doit être conçue de façon à pouvoir être livrée par l'entremise des systèmes en direct et du matériel de bureautique en place. Il est rarement possible de pouvoir avoir recours à des terminaux ou à des systèmes servant spécialement à la formation. Les produits doivent avoir l'envergure qui leur permet de concurrencer les produits étrangers;

- les entreprises qui offrent des produits ou des services doivent sembler être en mesure d'offrir un service continu et à très long erme. Les grandes entreprises ne se porteront pas acquéreurs d'un produit mis au point dans le sous-sol d'un professeur d'université;

- la présentation du produit, les services d'appoint et la pommercialisation doivent être assez convenables pour convaincre un acheteur que ce produit rivalisera avec tous les autres qui sont disponibles dans le monde. Un répertoire ou une banque de didacticiels, bien que pouvant avoir beaucoup d'importance dans le secteur de l'enseignement public, ne sont pas très pertinents en formation commerciale;

- un tel système doit reposer sur de nombreuses études de marché pour déterminer a) qu'il existe vraiment un marché suffisant pour l'E.A.O. commercial et b) les besoins réels du marché et la façon de les satisfaire;

- cela est rendu difficile parce que la plupart des acheteurs éventuels de ces produits et de ces services devront être bien renseignés avant d'être en mesure de formuler leurs besoins et de devenir des clients possibles. La plupart des responsables de la formation ne sont pas très au courant du rôle que l'E.A.O. pourrait jouer dans leurs programmes de formation interne et ils ne connaissent pas les possibilités techniques pouvant le mieux satisfaire leurs besoins. Ils achètent souvent des produits inappropriés ou inefficaces (ordinairement des États-Unis) ou reportent le plus loin possible leur décision conernant l'E.A.O. Selon nous, ce système pourrait être avantagé considérablement si l'on renseignait les responsables de la formation sur l'E.A.O.

J'estime qu'il s'agit d'un très bon système dont pourrait grandement tirer profit le secteur de l'enseignement, l'industrie et la société au Canada. J'espère que nous pourrons trouver une façon de nous servir des nombreuses connaissances techniques qui existent dans notre pays pour créer les produits et les services peu coûteux et de première qualité dont nous avons besoin.

****

Manitoba Educational Technology Program

APERÇU DU PROGRAMME

En plus de diriger et d'apuyer l'utilisation de la technologie dans les écoles du Manitoba, ce Programme a pour but de créer un climat qui favorise le développement et l'expansion continus de l'informatique. Voici les grands objectifs du Programme :

1. Voir à ce que les étudiants et les enseignants des écoles K-12 du Manitoba aient accès à l'informatique. Le Programme servira de lien entre les écoles et les fabricants d'ordinateurs et, ainsi, il permettra aux écoles d'avoir accès, aux prix les plus avantageux, à l'informatique de pointe.

2. Aider les enseignants du Manitoba à se perfectionner dans l'utilisation de la technologie en classe. Il s'agit d'offrir aux enseignants un programme élaboré de perfectionnement professionnel où seront utilisés les derniers renseignements techniques pour intégrer les ordinateurs et la technologie au système scolaire.

3. Favoriser une élaboration perfectionnée de didacticiels par les auteurs et les enseignants du Manitoba pour satisfaire les besoins du Manitoba et ceux d'autres marchés.

Deux phases sont prévues à la mise en application du Programme. Voici les principales composantes de la Phase I (1984-1985) :

1. Création d'un réseau de distribution aux écoles du Manitoba. Grâce à ce réseau, les micro-ordinateurs des écoles seront reliés aux ordinateurs centraux et ils seront utilisés pour des fonctions comme : l'accès au fichier central, l'accès aux didacticiels, l'accès au langage machine, des applications administratives, le stockage des fichiers et le courrier électronique.

   Toutes les écoles du Manitoba auront accès au réseau. Les coûts d'utilisation du réseau de distribution seront partagés entre les écoles participantes et le Programme.

2. Création d'un Centre de regroupement des ressources. Doté des techniques informatiques les plus récentes, de didacticiels et d'un personnel de soutien, le Centre deviendra le point de ralliement du Programme de technologie éducationnelle. Il servira:

   a) de centre de dépannage pour les enseignants désireux d'étudier les diverses utilisations de la technologie éducationnelle;

   b) de centre de perfectionnement professionnel où les enseignants pourront assister à des ateliers et à des colloques et suivre des cours intensifs;

   c) de centre d'étude des didacticiels où les enseignants pourront obtenir un aperçu des didacticiels;

   d) de centre de consultation où les enseignants pourront se procurer des programmes de cours en informatique éducative, des renseignements techniques et des conseils.

3. Consultation d'appoint. Le système scolaire sera également très avantagé par le développement du fichier central actuel que les enseignants pourront consulter pour étoffer les programmes d'études du Manitoba en informatique (Prise de conscience de l'informatique : K-3/4-6/7-9, Prise de conscience de l'informatique 105, Traitement des données 202/302 et Informatique 205/305). D'ici juin 1984, toutes les composantes du programme d'études en informatique seront au point et toutes les écoles devraient recevoir par courrier, au plus tard à l'automne 1984, des directives provisoires.

4. Création d'un centre de regroupement des achats de matériel. On négocie actuellement des contrats avec des constructeurs de matériel dans le but de pouvoir profiter des avantages des achats en grande quantité. Des renseignements supplémentaires paraîtront en juin 1984.

Les mesures prévues pour la Phase II (1985-1986) du Programme de technologie éducationnelle (des renseignements plus complets devant être fournis à une date ultérieure) complètent la Phase I et comprennent :

1. un programme visant à favoriser et à encourager l'élaboration de didacticiels au Manitoba pour contribuer à y créer une industrie du didacticiel;

2. des consultations d'appoint pour accroître l'utilisation de la technologie et des didacticiels dans des disciplines comme les langues, les mathématiques et les disciplines scientifiques et sociales,

3. un programme de recherche pour analyser et mettre à l'épreuve toute nouvelle technique applicable à l'enseignement;

4. la signature d'ententes avec les fournisseurs de didacticiels pour que ceux-ci distribuent des didacticiels de qualité aux écoles du Manitoba et de l'étranger.

****

Interprovincial Association for Telidon and Telematics

Parce que les citoyens du Canada affectent, chaque année, au moins 40 milliards de dollars au secteur de l'enseignement et de la formation et qu'au moins 10 % de cette somme sont affectés à une technologie de pointe, nous appuyons fortement les recommandations du Comité associé de technologie pédagogique concernant la création d'une industrie canadienne de l'enseignement assisté par ordinateur.

Cette nouvelle industrie devrait être axée sur des services éducatifs dont les programmes d'études porteraient autant sur les arts, les sciences, les beaux-arts et la formation pratique, où le caractère social du processus d'apprentissage serait mis en évidence et où il serait primordial que tous aient également accès à l'information et à la formation. Les autochtones, les femmes, les handicapés, les étudiants adultes et les deux groupes linguistiques devraient être associés à ce processus. L'importance accordée au contenu canadien, explicitée dans la politique ci-jointe de la Fédération canadienne des enseignants, devrait être considérée comme une hypothèse de travail de base.

Il faudrait compléter les connaissances techniques que possèdent actuellement les enseignants en instaurant de nouveaux programmes de formation en cours d'emploi et de congé d'éducation.

Le Canada a l'occasion de devenir un centre de renommée mondiale en E.A.O., comme le prouvent la recherche appliquée et les projets expérimentaux entrepris dans de nombreuses provinces et les programmes subventionnés par le gouvernement fédéral.

On évaluera, en partie, un centre d'excellence en fonction de la capacité de la société de s'en servir pour offrir un enseignement à tous les groupes, indépendamment de leur emplacement, de façon équitable. Les taux de livraison, au moyen des télécommunications, du matériel didactique devraient par conséquent être peu élevés.

La position respectable qu'occupe le Canada dans le monde est surtout due au climat qu'on y trouve et qui favorise et appuie la créativité et l'innovation. Bien qu'il soit nécessaire et approprié d'accorder une grande importance aux normes et aux politiques régissant le développement et la production, il est indispensable de favoriser et d'appuyer la diversité et le caractère innovateur de la recherche pour que le Canada conserve la position qu'il occupe sur les marchés mondiaux de l'avenir. Le secteur atteindrait ses objectifs s'il se dotait d'une stratégie de développement concerté qui aurait des retombées non seulement économiques, mais aussi sociales.

Nous sommes d'avis que les secteurs privé et public peuvent collaborer ensemble et nous proposons que le gouvernement vienne en aide aux didacticiels d'E.A.O. rédigés par des Canadiens et produits par des entreprises canadiennes pour que leur capacité de créer des emplois en favorisant les exportations et en se substituant aux importations se réalise pleinement. Nous sommes en faveur que le gouvernement intervienne dans ce domaine.

Les activités entreprises dans ce domaine ont une importance cruciale pour l'éducation de la génération montante. Nous invitons le CNR à intensifier ses propres activités et nous vous assurons de l'appui de l'IPATT dans les efforts complexes de coordination et de consultation qui seront nécessaires.

FEDERATION
CANADIENNE
DES ENSEIGNANTS

Annexe au mémoire de l'IPATT

POLITIQUE DE LA FEDERATION CANADIENNE DES ENSEIGNANTS SUR LE CONTENU CANADIEN DU MATERIEL DIDACTIQUE

1. Définition d'un matériel didactique qui serait canadien

1.1 Lorsque c'est possible, le contenu canadien devrait faire partie intégrante du matériel didactique, dans toutes les disciplines.

1.2 Le matériel didactique devrait prendre en compte les rôles antérieur et contemporain tant des hommes et des femmes que des deux groupes linguistiques officiels du Canada, ainsi que la nature multiculturelle du pays. On devrait aussi y prendre en compte les rôles antérieur et contemporain des autochtones du Canada.

1.3 Les autorités scolaires locales, provinciales et territoriales devraient convenir d'un système qui leur permettrait d'informer régulièrement les éditeurs et les producteurs de didacticiels canadiens des changements qu'ils se proposent d'apporter aux programmes d'études et la mise en application de nouveaux programmes d'études au niveau de la classe devrait se faire conformément à l'élaboration, à la publication et à la diffusion du matériel didactique pertinent.

1.4 Les éditeurs devraient prendre en compte la nécessité de publier un matériel didactique diversifié correspondant aux critères des programmes d'études et à la nature de l'apprentissage qu'on exige de l'ensemble des étudiants fréquentant des écoles primaires et secondaires financées et administrées par l'Etat.

2. Problèmes entourant la disponibilité du matériel didactique canadien

2.1 Il faudrait mettre au point un système qui permettrait aux provinces et aux territoires de tirer profit du matériel didactique produit aux niveaux local et provincial et il faudrait demander à la Fondation d'études du Canada d'amorcer et de diriger ce partage et d'obtenir la collaboration et de la Fédération canadienne des enseignants, de la Canadian School Trustees' Association et du Conseil des ministres de l'éducation du Canada et, par leur entremise, des membres de ces organismes.

2. Problèmes entourant la disponibilité du matériel didactique canadien (suite)

2.2 Le gouvernement fédéral et les provinces devraient aider les francophones de chaque province à mettre au point un matériel didactique et à le diffuser aux Canadiens francophones de chaque province, de chaque territoire et de l'ensemble du pays. En outre, le gouvernement fédéral et les provinces devraient aider la minorité anglophone du Québec à mettre au point un matériel didactique et à le diffuser aux Canadiens de langue anglaise.

2.3 L'Office national du film devrait être reconnu comme un producteur de matériel culturel et didactique valable et il devrait recevoir un appui financier pour produire ce matériel dans les deux langues officielles et pour le distribuer aux écoles.

2.4 Il faudrait reconstituer le Comité consultatif de l'Office national du film sur le matériel didactique (abrogé en 1967).

2.5 Le gouvernement fédéral et les autorités scolaires des provinces et des territoires devraient subventionner la production, par l'Office national du film, de matériel didactique destiné à de petits marchés.

2.6 Les éditeurs devraient produire et diffuser des répertoires attrayants, informatifs et intéressants du matériel didactique qu'ils mettent à la disposition des enseignants et devraient adopter des mesures permettant à tous les enseignants de prendre connaissance de ces répertoires.

2.7 Il faudrait créer une banque centralisée de données mécanographiques renfermant des descriptions du matériel didactique canadien et des renseignements sur sa disponibilité et dont des systèmes vidéotex, comme Telidon, pourrait se servir.

2.8 Les enseignants devraient bénéficier d'un programme de subventions du gouvernement fédéral qui les inciterait à mettre au point un matériel didactique axé sur les besoins de collectivités particulières.

3. Appui offert à la production du matériel didactique au Canada

3.1 Des organismes fédéraux, comme le Secrétariat d'Etat, le ministre d'Etat au Multiculturalisme, le ministère des Affaires indiennes et du Nord et le ministère des Communications, devraient aider financièrement certains

3. Appui offert à la production du matériel au Canada (suite)

groupes minoritaires pour qu'ils analysent, élaborent et diffusent un matériel didactique appuyant les cultures minoritaires et régionales et où il serait question de la place de ces cultures dans la société canadienne.

3.2 Lorsque le secteur privé ne peut pas ou ne veut pas le faire, des ministères du gouvernement fédéral devraient affecter des ressources et des fonds à l'élaboration et à la production d'un matériel didactique canadien destiné à des petits marchés.

3.3 Le gouvernement fédéral et les provinces devraient favoriser la publication d'un matériel didactique canadien en accordant des subventions aux auteurs canadiens du matériel didactique destiné aux écoles primaires et secondaires.

3.4 On devrait inciter chacun des organismes suivants à intensifier leur rôle de promoteur du contenu canadien du matériel didactique dans les deux langues officielles : l'Office national du film, CBC, Radio-Canada.

3.5 En vertu des politiques d'achat des établissements d'enseignement, le matériel didactique canadien devrait bénéficier d'un traitement de faveur.

3.6 Les professeurs d'université devraient inclure le contenu canadien dans leurs études et dans leurs travaux scientifiques lorsque leurs constatations pourraient influer, à terme, sur le matériel didactique des écoles primaires et secondaires ou en faire partie.

4. La nouvelle technologie et le matériel didactique canadien

4.1 On devrait utiliser la technologie des communications pour que les étudiants de toutes les régions du Canada bénéficient de l'égalité d'accès à l'éducation.

4.2 La technologie des communications devrait être disponible dans les deux langues officielles.

4.3 Le Conseil des ministres de l'éducation devrait encourager et appuyer financièrement :

a) des analyses plus approfondies sur la possibilité d'appliquer à l'éducation les recherches portant sur la technologie des communications;

b) les démarches des associations éducatives désireuses de promulguer les échanges entre les provinces et la participation de celles-ci au partage de l'information portant sur la technologie des communications;

4. La nouvelle technologie et le matériel didactique canadien (suite)

c) la mise sur pied et l'adoption de normes techniques favorisant la compatibilité des didacticiels, des logiciels et du matériel utilisés en éducation au Canada.

4.4 Le Conseil des ministres, le gouvernement fédéral et les provinces, et les universités devraient entreprendre des recherches sur les répercussions possibles des nouvelles technologies sur l'enseignement, ainsi que sur la qualité de l'enseignement que reçoivent les étudiants canadiens.

4.5 Le gouvernement fédéral et les provinces devraient régulièrement informer le secteur de l'éducation des genres de réseaux de communications et de bases de données qu'ils mettront à leur disposition.

4.6 Les gouvernements devraient désigner clairement le ministère ou les ministères qu'ils chargeront d'appuyer financièrement le développement des didacticiels et des logiciels à caractère éducatif.

4.7 Il faudrait inciter les éditeurs canadiens à se lancer dans la production de didacticiels pour répondre aux besoins du marché canadien.

4.8 Les facultés d'éducation des universités devraient voir à ce que les professeurs de ces facultés qui donnent des cours sur l'utilisation de la nouvelle technologie informatique et des communications soient entièrement conscients de la nécessité de continuer d'appuyer le contenu canadien.

5. Droits d'auteur

5.1 Le gouvernement fédéral devrait remanier sans tarder sa loi sur les droits d'auteur pour prendre en compte les besoins tant des auteurs que des utilisateurs du matériel didactique canadien.

5.2 Les travaux des auteurs des didacticiels destinés au secteur de l'éducation devraient être reconnus par des paiements proportionnels à l'envergure de ces travaux et à leur utilisation éventuelle, au moment du parachèvement de

ces travaux de rédaction et des redevances ne devraient plus leur être versées.

5.3 Le gouvernement fédéral devrait remanier la loi sur les droits d'auteur pour pouvoir l'appliquer à toutes les nouvelles technologies dont l'utilisation des vidéodisques, des micro-ordinateurs et du logiciel Télidon.

6. Responsabilité du gouvernement fédéral en matière de formulation de politiques et de réglementation

6.1 On devrait demander aux organismes de réglementation et aux gouvernements d'ajouter les éléments suivants aux règlements ayant trait à la nouvelle technologie des communications :

a) le public devrait avoir facilement accès, à un coût raisonnable, à tout système de télécommunications, y compris ceux dont se sert le secteur de l'éducation;

b) le public devrait avoir facilement accès, à un coût raisonnable, à tout renseignement "non confidentiel" qui devrait être mis à sa disposition dans les deux langues officielles;

c) le contenu canadien des bases de données publiques.

6.2 Les gouvernements devraient s'efforcer dès maintenant de formuler, le plus tôt possible, une politique d'information télématique qui favoriserait :

a) l'excellente capacité de nos producteurs à créer un contenu se prêtant aux besoins du pays et à commercialiser activement nos produits;

b) l'élaboration de critères globaux pour la production d'un logiciel de base adapté à chaque langue officielle;

c) la participation de toutes les régions du Canada à la fabrication, à la production et à la conception d'un logiciel et de son contenu;

d) l'égalité d'accès de toutes les régions et des deux groupes linguistiques officiels.

6.3 Le gouvernement fédéral devrait dès maintenant prendre les mesures nécessaires pour appuyer financièrement la création d'un ensemble de bases de données bilingues et en direct.

LE PLAN DU MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DU QUÉBEC

Louise Dubuc

Direction de la technologie éducative
Ministère de l'Éducation
Montréal, Québec, Canada H2K 4L1

En juillet dernier, le M.E.Q. a fait parvenir à ses partenaires un document d'une cinquantaine de pages qui présente une proposition d'action quinquennale pour le développement de l'utilisation de la micro-informatique dans les réseaux d'enseignement du Québec. C'est cette proposition que je vais exposer, en explicitant le contexte dans lequel elle se situe, les objectifs qu'elle poursuit, les mesures qu'elle propose et les développements auxquels elle a donné lieu depuis juillet dernier.

Contexte

La proposition de développement doit être étudiée à la lumière du contexte général de l'évolution technologique tout autant qu'en tenant compte du contexte spécifique que constituent les actions déjà entreprises, les autres politiques du Québec et sa situation économique.

Le raz-de-marée de la micro-informatique n'est plus en 1983 un simple phénomène technologique et commercial comme il l'a été en 1979-80. Il est devenu maintenant un phénomène social, culturel et économique qui a commencé à refaçonner les sociétés industrialisées. L'évolution technologique a, de plus, accentué notablement la vitesse des changements sociétaux auxquels tous sont confrontés. C'est dans ce contexte général que le gouvernement du Québec, à l'instar de plusieurs autres, a choisi de réviser ses priorités et de réorienter certaines de ses politiques pour s'engager résolument dans le virage technologique.

La proposition de développement de la micro-informatique n'est pas présentée aux réseaux d'enseignement du Québec au moment zéro de leur appropriation de l'ordinateur. Au contraire, de nombreuses actions entreprises dans les institutions depuis une dizaine d'années ont permis d'appuyer la proposition sur des résultats déjà acquis.

Cependant, la proposition d'action intervient au moment où le ministère de l'Éducation met également en oeuvre d'autres politiques d'envergure concernant l'implantation des nouveaux programmes d'études, la restructuration scolaire, la formation professionnelle des jeunes et l'éducation des adultes. En outre, nous traversons une période de restrictions budgétaires difficile qui nous interdit de compter sur des ressources supplémentaires considérables.

Il s'agit donc pour le Québec d'un défi majeur. Pour le relever, l'adhésion et le dynamisme des institutions sont essentiels et la concertation entre les partenaires, primordiale. Manifestement, l'ingéniosité de chacun et la volonté collective de résoudre les problèmes qui surgiront doivent aussi fortement être mises à contribution.

Objectifs

Le but du plan est de former les diverses clientèles à la nouvelle société que la micro-informatique est en train de modeler.

Au primaire, les objectifs sont de permettre à l'élève

1° de se familiariser avec l'ordinateur,

2° de s'initier à son utilisation créatrice pour réaliser des projets individuels ou de petit groupe,

3° d'utiliser ponctuellement l'ordinateur comme aide et soutien à l'apprentissage.

Au secondaire, en formation de base, on vise à permettre aux élèves

1° de s'initier de façon plus poussée à l'ordinateur, à son utilisation, à son langage et au raisonnement logique qu'il développe,

2° d'acquérir une compréhension générale des changements technologiques et des applications de l'informatique,

3° d'utiliser l'ordinateur comme aide et soutien à l'apprentissage.

Un objectif supplémentaire s'ajoute aux précédents pour la clientèle en formation professionnelle: il faut permettre à l'élève d'acquérir une première maîtrise de l'ordinateur dans le domaine de sa future activité.

Au collégial, les objectifs sont

1° de favoriser l'utilisation de l'ordinateur comme outil pédagogique et comme aide à l'apprentissage des diverses disciplines et

2° de former l'ensemble des élèves du secteur professionnel à utiliser l'ordinateur comme outil de travail intégré aux divers programmes de formation.

Au niveau universitaire, la proposition de développement vise

1° à permettre à l'étudiant d'utiliser l'ordinateur en exerçant ses facultés d'analyse et sa créativité grâce, en particulier, à un accès considérablement accru aux banques de données.

2° Elle vise aussi à rendre l'étudiant capable d'utiliser les moyens technologiques appropriés dans ses études, ses recherches et sa pratique professionnelle.

Au-delà de ces objectifs liés au niveau d'enseignement, la proposition de développement comprend des objectifs de formation pour les clientèles particulières, notamment: permettre aux retardataires de se mettre à jour et aux plus doués de poursuivre des activités d'enrichissement grâce à l'informatique.

Mesures

Pour atteindre ces objectifs, les mesures proposées s'appliquent à six champs d'action: les programmes d'études, la formation et le perfectionnement des personnels; la production de logiciels et de didacticiels; l'acquisition des équipements; la télématique et la téléinformatique; la recherche, le développement et l'innovation.

Les programmes d'études

Le développement de la micro-informatique en milieu éducatif suppose la mise à jour de certains programmes d'études. Au niveau secondaire en particulier, le Ministère procède dès cette année à l'implantation du programme d'introduction à la science de l'informatique aux niveaux secondaire IV et V. En formation professionnelle - que ce soit au niveau secondaire ou au collégial - la révision des programmes en cours tiendra compte de l'intégration des équipements informatisés. A l'université, l'adaptation des programmes à l'évolution technologique doit s'accélérer et de nouveaux programmes en technologie de l'éducation doivent être offerts. La proposition de développement entraîne également que les programmes de formation des maîtres comprennent l'appropriation de l'ordinateur et l'apprentissage de ses diverses utilisations en classe.

Tous les programmes d'études n'auront pas à être modifiés substantiellement, mais la plupart seront affectés par l'utilisation de l'ordinateur. Il est donc prévu que le Ministère prépare des guides à l'intention des enseignants sur l'utilisation de l'ordinateur à des fins pédagogiques.

La formation et le perfectionnement des personnels

Le succès des actions de développement de la micro-informatique en classe repose fondamentalement sur les enseignants et les autres personnels des institutions éducatives. C'est pourquoi la formation et le perfectionnement des personnels sont le pivot de la proposition de développement.

Les besoins de formation sont nombreux et diffèrent selon la clientèle visée. Plusieurs programmes sont donc proposés.

1° Tout d'abord, un programme de sensibilisation générale sera établi afin d'accentuer les actions déjà entreprises par la presse écrite et parlée. Dans ce cadre, le Ministère fournira à ses réseaux une information systématique par le biais des documents écrits et audiovisuels.

2° Un programme d'introduction et d'initiation, d'une durée de 2 à 3 jours, sera aussi offert à l'ensemble des agents de l'éducation. Ce programme reste sous la responsabilité des établissements scolaires qui peuvent profiter des journées pédagogiques pour le dispenser. Le but recherché est d'assurer une toute première initiation à la micro-informatique, principalement par le moyen de cours télévisés conjointement produits par les ministères de l'Education du Québec et de l'Ontario. Le matériel comprend 24 émissions d'une demi-heure consacrées à l'apprivoisement de l'ordinateur et à l'explication de ses usages. Les personnels cadres et de gérance qui souhaiteront compléter cette formation pourront également bénéficier des services de l'ENAP pour des sessions intensives de même durée.

3° Un programme de formation légère, d'une durée de 30 à 45 heures visera le personnel des écoles et des cégeps intéressé à utiliser l'ordinateur à des fins pédagogiques. Le but de ce troisième programme est de fournir une première base de connaissance de l'ordinateur et de ses utilisations en classe. La formule stage intensif semble particulièrement appropriée à cet effet. Les établissements d'enseignement ont la responsabilité de l'organiser en recourant aux services des agents multiplicateurs du plan ou des ressources de l'Université ou des milieux scolaires. Le Ministère, de son côté, veillera à l'élaboration du matériel didactique nécessaire.

4° Un programme de formation lourde, d'une durée de 180 heures environ étalées sur plusieurs mois, sera offert aux enseignants du secondaire chargés du programme d'introduction à la science de l'informatique, de même qu'aux enseignants appelés à devenir

des agents multiplicateurs dans les milieux scolaires. La responsabilité de cette formation est confiée aux universités. Le Ministère y collabore par l'élaboration du contenu et du matériel.

5° Dans le but de perfectionner les enseignants de la formation professionnelle, des programmes de formation dans l'industrie sont également prévus. Les objectifs de ces programmes varieront en fonction des spécialités professionnelles; ils poursuivent tous cependant le même but, à savoir: rendre ce personnel capable d'utiliser les technologies nouvelles à l'intérieur de leur discipline en fonction des développements constatés dans le monde du travail.

D'autres programmes de formation devront être mis sur pied, dans les universités notamment. La proposition de développement affirme l'intérêt du Ministère face à de telles initiatives.

Le programme d'action ministériel est prévu pour cinq ans. A la fin de cette période, 4000 enseignants auront suivi le programme d'initiation de 2 jours, 800 enseignants du cours I.S.I. et 230 agents multiplicateurs auront bénéficié de la formation lourde et 100 enseignants du collégial auront profité de stages dans l'industrie.

Quant au financement de ces opérations, il proviendra de trois sources principales: les budgets de suppléance, les budgets nationaux et locaux de perfectionnement et le ministère de l'Education, en particulier pour la préparation des matériels didactiques requis. Les chiffres suivants fournissent une indication de l'ordre de grandeur des ressources affectables à ces opérations: en 1983-84 les commissions scolaires disposent d'une somme de 8 000 000,00$ environ et les cégeps, de 1 825 000,00$, dont 50% au moins sont utilisables pour les priorités définies par les milieux respectifs. Le Ministère, pour sa part, investira entre 400 000,00$ et 500 000,00$ en matériel didactique et serait disposé, après entente avec le Conseil du Trésor, à augmenter les ressources si la nécessité se présentait.

Le développement et la production de logiciels et de didacticiels

Le volet de la production des logiciels et didacticiels est fondamental à la proposition de développement de la micro-informatique en milieu scolaire, principalement dans le contexte linguistique québécois.

Il est difficile toutefois d'évaluer avec précision les besoins du système éducatif en cette matière. Nous pouvons cependant faire l'hypothèse que ces besoins iront en s'accroissant au cours du plan quinquennal. En effet, l'appropriation de l'ordinateur en tant qu'objet de connaissance pour les élèves et les enseignants peut estomper dans l'immédiat le besoin en didacticiels.

Par ailleurs, si ces besoins pour les élèves restent à déterminer, il est possible de reconnaître dès maintenant un besoin urgent pour les enseignants. D'une part, pendant leur apprentissage de l'utilisation de l'ordinateur, il faudra fournir aux enseignants des produits concrets, en français, leur présentant des exemples de qualité et illustrant les divers genres de didacticiels. D'autre part, suite à cet apprentissage, certains enseignants souhaiteront utiliser des didacticiels existants, d'autres, en créer de nouveaux. Aux uns et aux autres, il faudra fournir des produits exemplaires et/ou des outils de programmation comme les langages d'auteurs pour soutenir leur intérêt et faciliter leur travail de concepteurs.

La stratégie adoptée pour le développement des logiciels et didacticiels est de recourir d'abord à l'entreprise privée québécoise en lui indiquant les spécifications souhaitées pour les produits éducatifs. Elle suppose aussi des échanges avec les groupes francophones et enfin, elle s'appuie sur la volonté de production des réseaux scolaires. Là où ni l'industrie, ni le système scolaire ne pourront se charger de la production, il est prévu que le Ministère puisse agir en suppléance, en appliquant la formule de co-production.

Le Ministère entend, en outre, assumer son rôle pour la mise en place des mécanismes permettant la planification des besoins, celle de la production et des acquisitions. Son action consistera à réunir un comité de programmation regroupant les unités ministérielles concernées, à faire connaître aux entreprises les besoins, spécifications et devis pertinents, à évaluer les produits offerts et à diffuser les résultats.

Dans la mise au point des actions concernant le logiciel et le didacticiel, le Ministère examine également la possibilité de soutenir des centres d'excellence et des centres de démonstration des produits, et de créer un organisme qui aurait le mandat d'évaluer du matériel pédagogique.

Le financement des logiciels et didacticiels devrait, dans un premier temps, être assuré à même les enveloppes dont disposent les commissions scolaires et les cégeps pour le matériel didactique. En 1983-84, elles représentent des sommes globales d'environ 45 500 000,00$ et 17 000 000,00$. La production de suppléance sera financée à même les budgets de l'innovation pédagogique, en les augmentant de 1 000 000,00$ par année pour y faire apparaître un volet micro-informatique.

L'acquisition des équipements

L'acquisition des équipements s'échelonnera sur cinq ans et touchera les micro-ordinateurs et les appareils spécialisés de la formation professionnelle. L'annexe à la proposition de développement présente les spécifications techniques des appareils. Les plus marquantes sont le 16 bits et la capacité mémoire minimum de 128K.

Les spécifications ont été établies de façon à satisfaire l'ensemble des besoins prévus tant au chapitre de l'enseignement de l'informatique qu'à celui des autres applications pédagogiques de l'ordinateur. De plus, elles veillent à éviter que les appareils acquis par les réseaux ne tombent trop rapidement en désuétude sur le plan technologique.

La base de calcul pour les équipements est de 8 par école au primaire et de 8 par laboratoire ou centre au secondaire. La prévision globale pourrait se répartir dans le temps de la façon suivante: 3850 appareils en 1983-84 dont 750 au primaire, 2300 au secondaire et 400 au collégial; 11500 appareils en 1984-85; 9200 en 1985-86, 8150 en 1986-87 et 7500 en 1987-88. En ajoutant à ces nombres les micros pour les universités et les appareils spécialisés, on arrive à un total de 45700 appareils à la fin du plan. Les sommes dévolues à ces acquisitions sont respectivement 15,5M$ en 1983-84, 43,0M$ en 1984-85, 36,8M$ en 1985-86, 32,6M$ en 1986-87 et 30,0M$ en 1987-88. Le montant global s'élève à 156,8M$.

Ces montants constituent une enveloppe non-transférable et seront versés à titre de subvention spéciale aux institutions. Ces dernières ont la responsabilité de décider du rythme d'acquisition de leurs équipements en fonction de la formation de leur personnel et du développement des logiciels et didacticiels.

L'acquisition des équipements peut entraîner des retombées économiques importantes pour le Québec. En conséquence, ce dossier est traité conjointement par le ministère de l'Education, celui de la Science et de la Technologie et celui de l'Industrie, du Commerce et du Tourisme. Il est prévu de procéder à un appel de propositions visant la signature d'une entente-cadre avec un ou des fournisseurs. L'échéancier général prévoyait que la démarche serait terminée au mois d'octobre 1983. Il a subi un certain retard que nous expliquerons plus loin.

La décision d'acheter demeure l'entière responsabilité des organismes scolaires. Le rôle du Ministère est de les inciter à s'approvisionner à l'intérieur de l'entente-cadre et à les doter d'une aide financière additionnelle s'ils s'y rallient.

La télématique et le réseau de télécommunication

Le micro-ordinateur peut être utilisé comme terminal d'un réseau donnant accès à une pléiade de services et de données. Il peut également servir à générer des pages télématiques pour alimenter les banques. Il importe donc de construire un système dont l'architecture permettra ces utilisations et sera compatible avec les développements à venir.

Le Ministère et les organismes scolaires sont dotés depuis 15 ans d'un réseau de télécommunication reliant, pour fins de gestion, les mini-ordinateurs des commissions scolaires et cégeps à un ordinateur central de grande puissance. Il est possible de refondre ce réseau pour y faire accéder les micro-ordinateurs et lui permettre de répondre aux besoins de la pédagogie. Le Ministère étudie avec ses partenaires des institutions les actions nécessaires à la modification du réseau. Elles supposent principalement l'acquisition de concentrateurs et de nouveaux logiciels de télécommunication.

La recherche, le développement et l'innovation

Les activités de recherche, développement et innovation ont précédé et nourri la proposition de développement de la micro-informatique dans les réseaux d'enseignement. Elles devront s'intensifier de façon à éclairer systématiquement les prises de décisions à venir au fur et à mesure de l'évolution du plan d'action. Pour provoquer l'intégration harmonieuse de l'outil dans les réseaux d'enseignement, la recherche fondamentale, la recherche appliquée, la R-D et la recherche action seront favorisées.

La proposition de développement suggère des mesures de financement de ces actions par la réorientation des divers programmes de subventions existants. Il reste entendu cependant que les divers projets d'innovation doivent se réaliser dans les écoles, faire intervenir des personnels de ces institutions et qu'ils restent sous l'autorité des établissements scolaires. Une insistance particulière doit également être mise sur la diffusion des résultats de façon à inspirer les milieux éducatifs concernés.

Les développements depuis juillet dernier

La proposition de développement de la micro-informatique a été transmise aux organismes éducatifs en juillet pour fins de consultation. D'ici la fin octobre, les résultats doivent parvenir au ministère de l'Education et permettront de consolider le plan général.

Cette opération doit être achevée le 15 novembre prochain. Les divers réseaux d'éducation seront ensuite appelés à rédiger leurs plans sectoriels pour la mi-décembre.

Il ne faut donc pas considérer la présente proposition comme un document figé et définitif

mais plutôt comme un plan d'action en évolution et un canevas de discussion entre le Ministère et ses réseaux.

Ceci dit, les divers volets de la proposition ont connu des développements certains depuis la parution du document.

1. Au volet "programmes d'études", l'implantation du cours d'introduction à la science de l'informatique au secondaire va bon train. 150 nouvelles écoles ont exprimé leur volonté d'offrir ce cours dès septembre 1983 et recevront 16 000,00$ chacune pour l'acquisition des équipements. Le nombre d'élèves inscrits à ce cours s'élève à 18 000, le triple des prévisions.

Afin de tirer parti du pouvoir d'achat collectif qu'un tel besoin représente, 20 commissions scolaires ont émis un appel d'offres à l'industrie pour un achat regroupé d'équipements. Il en est résulté un contrat selon lequel 400 IBM PC ont été livrés aux institutions concernées en début d'année scolaire.

Il est à noter que ce contrat ne présume en rien du ou des appareils que le Québec acquerra dans le plan d'action quinquennal, comme nous le verrons plus loin.

2. Au volet "formation et perfectionnement des personnels", deux actions majeures ont été entreprises dans le sens de la proposition de développement.

D'une part, le programme d'introduction et d'initiation est partiellement mis en oeuvre par la diffusion télévisée, depuis le 2 octobre dernier, de la série OCTO-PUCE. Cette série est transmise sur les ondes de Radio-Québec le dimanche et le mardi et est accompagnée d'un cours par correspondance élaboré par le Ministère. Les 24 émissions d'OCTO-PUCE sont une réalisation conjointe du Québec et de l'Ontario et peuvent servir aussi un but de sensibilisation pour le grand public.

L'investissement nécessaire à cette opération a été de 500 000,00$. Il était estimé que 10 000 personnes s'inscriraient au cours par correspondance; ce chiffre était atteint dès la deuxième émission. Devant ce succès, il a été décidé de reprogrammer OCTO-PUCE en janvier 1984.

D'autre part, l'élaboration du programme de formation lourde est presque complétée. Le contenu est réparti sur six semaines et porte sur quatre domaines: les langages de programmation (60 heures), les diverses applications pédagogiques de l'ordinateur (60 heures), l'organisation matérielle de la machine (30 heures) et le design de l'enseignement (30 heures). La durée du cours est de douze semaines: chaque semaine de formation est suivie d'une semaine de travail dans le milieu d'origine.

Un groupe de trente agents multiplicateurs suit ce cours depuis le 11 octobre. Ils ont été recrutés sur une base volontaire par le biais des directions régionales du Ministère, à raison de deux enseignants par région. Quinze personnes proviennent de l'enseignement primaire, quinze autres du secondaire.

La formation est donnée à l'UQAM par huit moniteurs chevronnés. Un autre centre de formation sera ouvert à Québec en janvier.

Le matériel didactique produit doit servir également dans le programme de formation légère. Le Ministère a injecté 400 000,00$ dans cette opération.

3. Au volet "équipement", le Ministère a organisé, dès juin, une série de rencontres avec 23 firmes québécoises, multi-nationales et étrangères qui avaient manifesté leur intérêt et les a invitées à exprimer leur avis sur les spécifications techniques souhaitées pour les appareils.

Leurs commentaires ont été intégrés dans un devis technique qui leur sera présenté le 31 octobre, au même moment qu'un cahier d'appel de propositions indiquant les règles à respecter pour y participer. Ces documents ont été préparés au sein d'un comité inter-ministériel regroupant les ministères de l'Education, de l'Industrie, Commerce et Tourisme et celui de la Science et de la Technologie.

Les firmes québécoises pourront déposer directement une proposition; les trois multinationales (IBM, Sperry-Univac et Burroughs) également, à la condition que leur proposition prévoie une association avec une compagnie québécoise. Les autres firmes ne peuvent déposer de proposition que si elles s'associent avec une firme du Québec.

Deux autres exigences absolues doivent être respectées. D'une part, les appareils à produire doivent avoir un contenu québécois (matériel et logiciel) d'au moins 50% à leur sortie de l'usine et de 80 à 90%, deux ans après le début du plan. D'autre part, les associations inter-firmes doivent être propriété québécoise à au moins 50%.

L'appel de proposition sera fermé à la mi-décembre et le gouvernement prévoit signer l'entente-cadre avec un ou deux fournisseurs vers la fin janvier. Les organismes scolaires pourront ainsi commencer à s'approvisionner au printemps.

4. Au volet "logiciels et didacticiels", divers comités sont réunis ces jours-ci pour raffiner la proposition de développement sur des points particuliers comme: les droits d'auteur, la langue française, les centres d'excellence et de démonstration des produits, la planification et la coordination d'ensemble. Des spécifications seront ensuite émises à l'industrie privée pour faire produire logiciels et didacticiels.

5. Le dernier développement à signaler concerne les aspects financiers du plan. Le Conseil du Trésor a été saisi d'une demande de capitaux supplémentaires de l'ordre de 9,4M$ pour augmenter l'enveloppe actuelle aux chapitres des logiciels et didacticiels (6,7M$), de la recherche-expérimentation (1,9M$) et de la formation professionnelle (800 000,00$). Au titre des immobilisations, 45,0M$ sont demandés pour les appareils et 350 000,00$ pour le réseau de télécommunication. Ces crédits devraient être disponibles à l'exercice financier 1984-85.

En soumettant cette proposition à ses réseaux, le Ministère espère qu'elle aura une valeur d'entrainement pour engager le Québec dans un virage pédagogique aussi bien que technologique. Conscient par ailleurs des retombées économiques qui peuvent en découler et voulant les maximiser, le Ministère a créé, en septembre dernier, la Société d'exportation des ressources éducatives québécoises. La SEREQ se veut un agent de liaison entre les demandeurs de services et de produits éducatifs et les ressources québécoises. Par son entremise, le Ministère entend assurer un prolongement international aux actions décrites dans la proposition de développement.

Conclusion

Comme on peut le constater, la proposition de développement met en oeuvre une opération de grande envergure. L'expérience des autres pays et provinces nous apprend qu'elle est réalisable et qu'une appropriation véritable de l'ordinateur peut en résulter.

Le monde de l'éducation est réputé avoir des cycles d'absorption de l'innovation très longs. Nous croyons néanmoins que la proposition de développement contient tous les éléments nécessaires pour qu'un apprentissage collectif puisse rapidement se réaliser dans ce microscome et qu'il s'ensuivra un bénéfice appréciable pour notre société toute entière.

LES ORDINATEURS DANS L'ENSEIGNEMENT - MESURES DU GOUVERNEMENT DE L'ONTARIO

Lorne R. Smith

Ministère de l'Education de l'Ontario

Le 24 mars 1983, l'honorable Bette Stephenson faisait connaître une stratégie globale d'application de la micro-électronique dans les écoles de l'Ontario de façon à appuyer les buts et les objectifs du secteur de l'enseignement dans la province. Voici les éléments de cette stratégie :

1. la publication des conditions d'utilisation des micro-ordinateurs pour permettre aux étudiants de tirer profit du potentiel des micro-ordinateurs de deuxième et de troisième générations;

2. l'uniformisation des langages de programmation et d'autres éléments essentiels pour que les logiciels nouvellement produits puissent être traités par tous les micro-ordinateurs conformes aux normes du gouvernement de l'Ontario et pour qu'ils soient transférables d'une génération de matériel à une autre;

3. la création de programmes d'appoint qui seront fondés sur de nombreuses connaissances techniques de la province en élaboration de logiciels pour aider les enseignants, les chercheurs, les créateurs de logiciels, les producteurs de matériel de support, les éditeurs et les sociétés de services et de conseil en informatique à mettre sur pied une industrie commerciale rentable, capable de satisfaire les besoins de l'Ontario en didacticiels;

4. l'aide fournie aux conseils scolaires pour faire l'acquisition de micro-ordinateurs et les appliquer d'une façon qui permettrait de légitimer le développement d'une culture générale en informatique;

5. l'amélioration et l'expansion du programme d'études en informatique dans les écoles de l'Ontario;

6. la publication d'un guide dont se serviraient les conseils scolaires pour planifier l'introduction des micro-ordinateurs dans les écoles.

Historique

Au début de 1981, le ministère de l'Education affectait provisoirement certains membres du personnel de diverses directions à un groupe de travail sur les ordinateurs dans l'enseignement. Au même moment, 22 personnes ont été réunies au sein d'un comité

sein d'un comité consultatif provincial sur les ordinateurs dans l'enseignement, ayant pour mandat de conseiller le Ministère sur les politiques connexes à l'introduction des micro-ordinateurs dans les écoles.

Le rapport final de ce comité qui renfermait 29 recommandations a été remis au Ministère en juillet 1983. Au cours de cette période d'étude intensive qui a duré deux ans, un certain nombre de projets ont été mis en oeuvre :

- 6 écoles-témoins ont été étudiées;
- 57 projets de didacticiels-témoins ont été financés;
- un guide d'évaluation des didacticiels a été mis au point;
- 2 importants projets de recherche ont été entrepris;
- on a mis sur pied un réseau régional d'enseignants connaissant intimement les micro-ordinateurs;
- des études ont été entreprises pour tenter de déterminer les conditions d'utilisation des micro-ordinateurs devant être utilisés dans les écoles.

Ces activités ont culminé, le 24 mars 1983, dans la publication d'une série de mémoires officiels dans lesquels était exposé un plan circonstancié permettant d'ntroduire les micro-ordinateurs dans les écoles de l'Ontario. Ce plan renferme les éléments suivants.

1. Financement des achats de micro-ordinateurs par les conseils scolaires

Depuis le 1er janvier 1984, les achats, par les conseils scolaires, de micro-ordinateurs et de systèmes articulés sur micro-ordinateurs conformes, selon le ministère de l'Education, à des normes précises seront considérés, aux termes du General Legislative Grant Plan, comme des dépenses exceptionnelles des conseils qui bénéficieront d'une subvention maximale.

Cela signifie que ces achats ne seront pas régis, pour ce qui est de l'admissibilité aux subventions, par le plafond qui est imposé aux dépenses courantes des conseils et qu'ils bénéficieront d'un taux de subvention qui, dans la province, atteint en moyenne environ 75 %.

Le stade I des conditions d'utilisation des micro-ordinateurs dans l'enseignement ne peut être considéré comme définitif. Ces conditions seront révisées et mises à jour à mesure que de nouvelles possibilités deviendront disponibles. Elles découlent de

la politique éducative de l'Ontario en vertu de laquelle on met l'accent sur l'autonomie de chaque étudiant. Par conséquent, l'ordinateur devrait donc servir l'étudiant dans chacune de ses tâches d'apprentissgae et devrait être d'emblée utilisable dans chaque classe où le besoin s'en fait sentir.

Le Ministère est donc d'avis que la façon optimale d'utiliser les micro-ordinateurs consisterait à en regrouper quelques-uns dans une classe et, grâce à un réseau local, à les relier à un point nodal central où seraient concentrés des dispositifs électro-mécaniques comme des imprimantes, des unités de disques, l'ordinateur de gestion de réseau et une mémoire locale capable de stocker les fichiers de travail des étudiants et les programmes faisant partie des logiciels que ceux-ci pourraient utiliser, ainsi que des interconnexions avec des sources de données et des réseaux extérieurs.

Il faudrait que le réseau soit extensible à trente micro-ordinateurs ou plus, situés dans des classes différentes ou dans un seul "laboratoire d'informatique" ou seraient dispensés des cours magistraux en informatique. Les micro-ordinateurs, qu'ils fassent partie d'un réseau ou qu'ils soient autonomes, devraient être des ordinateurs vraiment puissants et être dotés d'une mémoire locale se prêtant d'emblée, indépendamment des autres utilisateurs, au plan de travail de chaque étudiant. Le réseau devrait comprendre un assortiment de micro-ordinateurs de puissances diverses et un éventail de terminaux à écran de visualisation convenant aux diverses fonctions informatiques qui se dérouleront dans chaque classe.

Pour pouvoir uniformiser les langages de programmation offerts aux étudiants, toutes les machines devront pouvoir utiliser les langages des systèmes Waterloo. En outre, la technologie moderne devrait être utilisée, y compris des machines travaillant au niveau de 16 bits ou de 32 bits, voire des deux, un synthétiseur de parole et des interfaces sous forme de boules roulantes ou de souris.

2. Achat de ces micro-ordinateus de deuxième génération

Le ministère de l'Education et le ministère de l'Industrie et du Commerce ont uni leurs efforts pour favoriser la création d'une nouvelle société canadienne ayant comme principale raison d'être la conception et la fabrication d'ordinateurs destinés au marché de l'enseignement. Ce marché était secondaire pour la plupart des sociétés existant déjà et les deux ministères étaient d'avis qu'une possibilité de développement industriel significatif était à la portée d'une entreprise désireuse de faire du marché de l'enseignement sa principale raison d'être.

Le ministère de l'Education a signé un contrat d'une valeur totale de dix millions de dollars avec la Canadian Educational Microprocessor Corporation (CEMCorp) en vue d'acheter des systèmes articulés sur des micro-ordinateurs se conformant aux conditions d'utilisation du Ministère et devant être distribués aux conseils scolaires de l'Ontario. Le ministère a commandé des systèmes expérimentaux d'une valeur de deux millions de dollars, livrables à l'été et à l'automne 1983, et des systèmes perfectionnés d'une valeur de huit millions de dollars, livrables vers la fin de 1983 et au cours de 1984, ainsi que les logiciels de base nécessaires. Les systèmes expérimentaux seront mis à l'épreuve dans les classes des écoles de l'Ontario et deviendront, sans frais, la propriété des conseils scolaires fournissant les laboratoires d'essai. Les systèmes perfectionnés ou "commerciaux" seront offerts aux conseils scolaires à un coût correspondant à 25 % du prix contractuel du fabricant. Les systèmes informatiques que développe la CEMCorp seront entièrement conformes aux conditions d'utilisation du ministère. Les systèmes que le ministère a convenu d'acheter comprendront les éléments suivants :

- un micro-ordinateur standard pour étudiants, doté d'une architecture électronique de 16 bits et d'une mémoire à accès sélectif de 128K (extensible à 256K);

- un micro-ordinateur évolué pour étudiants, doté d'une architecture électronique de 32 bits et d'une mémoire à accès sélectif de 256K, extensible à 1024K (disponible à l'automne 1984);

- une banque de fichiers servant de mémoire centrale des logiciels (langages et interfaces sophistiquées pour les utilisateurs), de mémoire personnelle pour chaque étudiant et de système de gestion des groupes d'élèves, doté d'une unité de disque souple et d'une unité de disque rigide, d'une mémoire à accès sélectif de 256K, d'un matériel électronique de gestion de réseau et de points de connexion aux imprimantes, à d'autres périphériques et à des réseaux extérieurs;

- un réseau local, y compris des modules d'alimentation du réseau reliés, grâce à la banque de fichiers, à 32 micro-ordinateurs standard ou évolués, voire les deux;

- un écran de visualisation monochrome de 12 pouces, un écran de visualisation de 15 pouces de haute résolution ou des écrans de visualisation polychrome de 13 pouces.

3 Logiciels éducatifs pour les écoles de l'Ontario

Il est essentiel que les écoles de l'Ontario tirent pleinement

profit de l'apport pédagogique que des logiciels éducatifs de qualité peuvent offrir.

Cela ne se produira pas à moins que des didacticiels créés par des experts, au sens tant pédagogique que technique, et directement conformes aux objectifs d'apprentissage stipulés dans le programme d'études de l'Ontario soient d'emblée disponibles. C'est pourquoi le ministère de l'Education et le ministère de l'Industrie et du Commerce ont uni leurs efforts à ceux du BILD (Board of Industrial Leadership and Development) pour mettre en oeuvre la série de mesures qui suit et favoriser l'essor d'une industrie ontarienne du didacticiel :

- un organisme consultatif composé de représentants des établissements d'enseignement clients sera mis sur pied pour proposer un ordre de priorités à respecter en développant les matériels et pour aider les ministères à élaborer et à formuler des programmes et des politiques d'appoint;

- des modalités permettant de déterminer les besoins en didacticiels et de les rendre prioritaires seront élaborées;

- un programme de subventions au développement s'adressant aux producteurs de didacticiels sera créé;

- la Couronne du chef de l'Ontario achètera des licences auprès des producteurs de didacticiels qui permettront aux établissements d'enseignement de l'Ontario d'utiliser leur matériel gratuitement et sans restriction et aux producteurs de garder leurs droits acquis sur d'autres marchés de l'Ontario et sous d'autres compétences;

- les producteurs de logiciels disposeront de services consultatifs techniques et pédagogiques;

- les ministères prendront les mesures nécessaires pour identifier les producteurs éventuels, pour élaborer des critères d'évaluation des projets de développement, faire l'acquisition de licences permettant de répertorier et de distribuer les matériels, financer les recherches en cours, pour intégrer les besoins en logiciel aux plans de développement des programmes du Ministère et pour favoriser une collaboration généralisée;

- l'Ontario Educational Communications Authority se chargera d'instaurer un service de répertoriage et de diffusion des didacticiels canadiens en prenant en compte les critères d'évaluation des ministères.

Pour mettre ces programmes en oeuvre, le BILD a assuré un financement s'élevant à 1,3 million de dollars en 1983, à

5,46 millions de dollars en 1984 et devant atteindre progressivement 10 millions de dollars d'ici 1986. Grâce à ces mesures, on offrira une infrastructure d'appoint pour permettre au secteur privé de créer une industrie canadienne capable de satisfaire bon nombre des besoins en didacticiels des écoles de l'Ontario.

4. Lignes directrices régissant les programmes d'études en informatique

De nouvelles lignes directrices régissant les programmes d'études en informatique viennent d'être publiées; on y énonce la politique à suivre pour élaborer des cours d'informatique destinés aux classes de 10e, 11e et 12e année. En juin 1983, des exemplaires de ces documents sont parvenus à toutes les écoles et ont été mis à la disposition des équipes et des enseignants chargés de l'établissement des programmes et désireux de planifier des changements à apporter aux cours actuels et de concevoir des cours expérimentaux débutant dès l'automne.

Dès septembre 1984, tous les cours d'informatique devront respecter ces lignes directrices qui annulent le programme d'étude RP33 : Traitement des données, 1966; Eléments de la technologie informatique, 1970; Informatique, division supérieure, 1970; et Informatique, divisions intermédiaire et supérieure, 1972. Ces nouvelles lignes directrices ont été mises au point au cours des deux dernières années et ont reçu l'aval d'un grand nombre d'enseignants de la province, de spécialistes en informatique et de membres de l'industrie canadienne de la technologie de pointe. Elles permettront d'offrir des cours nombreux et variés en technologie informatique, en programmation, en traitement de l'information, en analyse fonctionnelle et en analyse répondant aux divers besoins et intérêts des étudiants. Les écoles pourront offrir d'autres programmes d'études aux étudiants désirant se concentrer sur les aptitudes professionnelles, les moyens de subsistance ou des études universitaires. Des lignes directrices connexes, comme les cours universitaires de l'Ontario en informatique et en technologie informatique, permettront d'élaborer des cours complémentaires propices à ces programmes d'études.

5. Projet de didacticiels modèles

Il est généralement admis que des didacticiels de qualité sont indispensables pour que les étudiants tirent profit au maximum des nouvelles techniques informatiques. Le gouvernement de l'Ontario estime que la meilleure façon de satisfaire les besoins en didacticiels consiste à mettre sur pied une industrie intérieure du didacticiel en mettant à profit les compétences des enseignants, de spécialistes des logiciels, de théoriciens de l'enseignement et d'hommes d'affaires du secteur

privé. Si une telle industrie s'installait solidement sur le marché intérieur de l'Ontario, ses possibilités de croissance pourraient être énormes et elle pourrait favoriser grandement le développement industriel.

Comme étape préliminaire, le projet de didacticiels modèles a été lancé pour déterminer les particuliers et les entreprises désireux et en mesure de développer un assortiment de didacticiels directement liés aux objectifs d'apprentissage contenus dans les lignes directrices des programmes d'études du ministère de l'Education et caractéristiques des méthodes modernes.

Reconnaissant les possibilités de développement industriel de ce projet, le BILD lui a consenti des fonds. A la suite d'une demande de propositions lancée en mars 1982, les ébauches d'environ 510 projets ont été reçues. On a fait appel à des enseignants et à des experts en informatique pour évaluer ces propositions en fonction de trois critères :

- l'excellence du concept pédagogique,
- la conformité avec les objectifs énoncés dans les lignes directrices régissant les programmes d'études du Ministère et
- l'utilisation optimale de l'ordinateur.

On a décidé de financer cinquante-sept projets particuliers de didacticiels. Le développement de chacun de ces projets se fait en trois étapes : conception, prototype et production, complétées, tour à tour, par une évaluation exhaustive, tant technique que pédagogique. Pour pouvoir passer à l'étape suivante, il faut qu'une étape se termine avec succès.

On estime que l'ensemble des didacticiels qui s'en dégagera reflètera l'état actuel des connaissances, comme le considèrent les enseignants et les producteurs de logiciels de l'Ontario qu'intéresse ce domaine. Les termes de l'entente de développement stipulent que le ministère de l'Education possèdera un permis qui permettra aux conseils scolaires de l'Ontario d'utiliser sans restriction ces matériels, sans déposer un coût supplémentaire et sans porter atteinte aux droits d'auteur.

6. Guide de planification au niveau des conseils scolaires

Pour que le potentiel didactique de la nouvelle technologie se matérialise entièrement, il est essentiel que tous les conseils scolaires se dotent d'un plan optimal d'introduction des micro-ordinateurs dans les écoles. Lorsqu'ils préparent ces plans, les conseils scolaires devraient prendre en compte les questions suivantes :

- les objectifs pédagogiques visés par l'utilisation des micro-ordinateurs;
- la portée et le contenu des programmes d'études;
- la nature du matériel informatique nécessaire;
- les services de soutien administratif;
- les stratégies de mise en oeuvre et les besoins internes;
- les ressources requises : ressources humaines, temps, argent.

7. Autres projets

Un certain nombre d'autres projets ont été entrepris pour étudier la possibilité d'utiliser la technologie dans le secteur de l'enseignement :

Autre système d'alimentation : TVOntario, la Correspondence Education Branch, le Conseil scolaire du Lac Supérieur et le Projet d'nformatique dans l'enseignement ont uni leurs efforts pour trouver des façons efficaces d'offrir aux étudiants habitant des endroits isolés des cours dispensés au moyen de l'électronique. Cette année, les étudiants de 13e année recevront des cours de physique et des cours de base en électronique. On donnera de l'expansion aux cours d'électronique pour offrir quatre cours complets.

Télidon : Le ministère a collaboré étroitement avec TVOntario pour créer et livrer, au secteur de l'enseignement, une base de données Télidon renfermant plus de 22 000 pages dont une bonne partie du Service d'informatique - orientation scolaire (SIOS). Un réseau provincial d'environ 200 terminaux a permis de relier les écoles, les centres des jeunes de l'Ontario et les biliothèques publiques et d'évaluer dans quelle mesure les systèmes vidéotex sont en mesure de diffuser des renseignements convenant aux jeunes et d'autres types de renseignements pédagogiques.

Recherche : Deux importants projets de recherche sont en cours. M. S. Larter, du Conseil scolaire de la ville de Toronto, analyse l'utilisation faite de la technologie et les méthodes auxquelles ont recours les enseignants dans les écoles de Toronto pour déterminer des thèmes éventuels ou des rapports, voire les deux. M. D. Burnett, de l'Université Queen's de Kingston, analyse la créativité dans l'utilisation des micro-ordinateurs, dont le LOGO.

Rapport final du comité consultatif provincial sur les ordinateurs dans l'enseignement : ce rapport, remis en juillet 1983, fait des recommandations dans cinq grands domaines : les programmes d'études et l'ordinateur, la formation des enseignants, le développement des logiciels, les réseaux d'information sur les matériels et la recherche.

Conclusion

Ces initiatives ont été prises par le gouvernement de l'Ontario en espérant que la nature du processus pédagogique dépendra de plus en plus des nouvelles technologies de la micro-électronique et des communications. Il est indispensable que des logiciels et des matériels de qualité et des services d'appoint correspondants soient d'emblée disponibles pour que les étudiants de l'Ontario retirent le plus d'avantages pédagogiques possible de ces percées technologiques.

En s'inspirant de l'expérience acquise à ce jour, ces programmes serviront de cadre à l'intérieur duquel les écoles et les enseignants de l'Ontario pourront collaborer avec l'industrie privée pour créer le matériel didactique qui permettrait aux étudiants de parfaire considérablement leur apprentissage.

PROJET DE TECHNOLOGIE INFORMATIQUE DU MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DE L'ALBERTA

Jim Thiessen

Directeur, Projet de technologie informatique
Ministère de l'Éducation de l'Alberta

A. Introduction

En octobre 1981, l'honorable David King annonçait le lancement du projet de technologie informatique. Cette démarche a été entreprise pour : doter le ministère d'un Bureau de la technologie éducative; annoncer la création d'un matériel normalisé utilisable en informatique éducative; instaurer un centre de documentation sur les logiciels éducatifs; coordonner et offrir des conseils et des colloques internes s'adressant aux enseignants; administrer les activités du groupe de travail du ministre sur les ordinateurs dans les écoles; se familiariser avec l'évolution du domaine technologique en ce qui concerne les ordinateurs et les écoles; collaborer avec d'autres ministères provinciaux d'éducation intéressés par diverses activités d'informatique éducative; et mener ou financer des recherches et des activités d'évaluation en Alberta.

B. Mise en oeuvre

Aujourd'hui, près deux ans plus tard, le projet de technologie informatique est entièrement opérationnel depuis environ dix-huit mois. Les membres de l'effectif ont été engagés, un local a été réservé, des contacts ont été amorcés avec d'autres ministères de l'éducation, le groupe de travail a remis son rapport final au ministre, des recherches et des études d'évaluation ont été complétées ou sont en cours, un programme d'études en informatique sera lancé cet automne au niveau primaire et le programme d'études en informatique du niveau secondaire (classes moyennes et avancées) est actuellement mis à l'essai.

Permettez-moi d'exposer brièvement la raison d'être de certaines politiques particulières, ainsi que comment le groupe de travail perçoit l'avenir.

C. Bureau de la technologie éducative

Le personnel du projet de technologie informatique se compose de sept membres. Six d'entre eux sont directement affectés au projet. Un enseignant a également été chargé de les aider dans le choix et l'évaluation des didacticiels.

Le travail est réparti entre un certain nombre de domaines. Le Directeur interne est chargé de planifier et de coordonner les activités informatiques internes du ministère de l'Éducation de l'Alberta. Un certain nombre de micro-ordinateurs peuvent être utilisés dans les ateliers, de sorte que la présentation de ces colloques ne dépend que de la disponibilité de périodes suffisantes et d'un local approprié.

L'autre domaine d'importance est le centre de documentation. Son Directeur est chargé de chercher, de classer, de trier et d'évaluer les didacticiels. Après l'évaluation, il doit communiquer ses résultats aux intervenants intéressés.

Le Directeur du projet et les deux directeurs administrent les activités du projet et doivent, entre autres, se familiariser avec les nouveaux développements du domaine technologique et du domaine de l'élaboration des logiciels. L'échange d'information nécessite de publier un certain nombre de documents, dont des tabloïdes trimestriels, ainsi que des rapports périodiques sur les résultats de l'évaluation des didacticiels. Nous sommes membres de comités du Ministère s'occupant de la mise au point de programmes d'études en informatique et, au besoin, d'autres comités du genre.

D. Matériel normalisé

Avant le lancement du projet, des enseignants de l'Alberta ont approché à maintes reprises les membres du personnel du ministère de l'Éducation de l'Alberta pour se renseigner sur le meilleur matériel micro-informatique que les systèmes scolaires devraient se procurer. Fréquemment, la personne voulait savoir si le ministère de l'Éducation de l'Alberta se proposait d'adopter une politique à ce sujet. Parce que les gouvernements provinciaux sont responsables du contenu des programmes d'études et parce que les logiciels éducatifs constituent une importante source d'apprentissage, les administrateurs devaient se procurer ces renseignements avant d'affecter leurs maigres ressources à l'informatique.

Depuis 1979, lorsque le ministère de l'Éducation de l'Alberta a financé un certain nombre de projets de recherche sur l'utilisation des ordinateurs dans les écoles, j'exerce le rôle d'agent de liaison pour ce qui est des études portant sur les ordinateurs dans l'enseignement. Une partie de mes activités consiste à me familiariser avec les progrès de la micro-informatique afin de proposer des politiques à adopter au sujet de ces innovations.

De nombreux entretiens ont eu lieu avec des collègues du ministère de l'Éducation de l'Alberta, des experts des universités, des enseignants, des administrateurs et des

fiduciaires des districts scolaires, des spécialistes en traitement des données et des constructeurs de matériels et de logiciels. Un certain nombre de problèmes sont apparus.

Par exemple, que se produirait-il sans normalisation du matériel micro-informatique? D'après l'expérience acquise dans d'autres compétences scolaires, les logiciels éducatifs, également appelés didacticiels, ne se prêteraient pas aussi facilement à certains ordinateurs qu'à d'autres. Certaines marques d'ordinateurs ne résisteraient pas autant à leur utilisation en classe que certaines autres marques. Si un système scolaire investissait dans une marque d'ordinateur et si le constructeur de ces ordinateurs lançait une nouvelle version ou un nouveau modèle de l'ordinateur, sans que le nouveau modèle soit compatible avec l'ancien, ces sommes investies dans les didacticiels seraient perdues. Il ne serait pas prudent d'utiliser des fonds publics pour acheter le même didacticiel pour de nouvelles versions du même micro-ordinateur.

Évidemment, il faut également se demander à quoi serviront ces ordinateurs. Il va sans dire qu'une connaissance de l'informatique s'impose pour enseignants et étudiants parce que l'informatisation jouera un rôle sans cesse croissant dans la vie nord-américaine au cours des prochaines décennies. Un certain nombre d'applications, tant pédagogiques qu'administratives, ont également leur importance.

Il y a tout d'abord l'enseignement assisté par ordinateur. Une application naturelle de cette technologie consiste à utiliser la puissance et la capacité de stockage de données des ordinateurs pour guider les étudiants dans leur apprentissage. Il va sans dire que les ordinateurs ont besoin de directives pour accomplir convenablement cette tâche; il est donc important de pouvoir se procurer des programmes.

Une autre façon d'utiliser les ordinateurs dans les écoles consiste à automatiser les diverses phases de l'enseignement ou de l'apprentissage. L'enseignement automatisé s'apparente à des applications administratives. Un programme d'enseignement automatisé aurait plusieurs fonctions importantes qui toucheraient les dossiers des étudiants, leurs notes, la planification de programmes d'enseignement, les examens, les programmes de révision et la gestion des bases de données.

Nous avons également pris en compte l'application de l'ordinateur à l'administration des immeubles scolaires, mais, pour ce qui est de la normalisation, nous ne l'avons pas jugée aussi importante que la connaissance de l'informatique ou que l'EAO. Compte tenu de la façon dont nous avons pris notre décision, de nombreux directeurs d'école ont décidé d'utiliser les ordinateurs Apple pour leurs besoins comptables et de s'en servir dans leurs activités administratives.

Une fois compilées les premières données, il est apparu que le nombre d'ordinateurs parmi lesquels choisir était assez limité. Dans toutes les compétences nord-américaines qui avaient eu la possibilité de procéder à une normalisation, seulement environ dix l'avaient fait. Nous leur avons demandé de nous faire part de leur expérience et avons pris note des avantages et des inconvénients qu'elles percevaient dans la décision qu'elles avaient prise.

Finalement, nous avons pris la décision de normaliser nos activités en utilisant l'ordinateur Apple II+. En fin de compte, nous avons choisi cette marque : parce que l'ordinateur Apple II+ offrait des didacticiels plus complets que toutes les autres marques d'ordinateurs réunies; parce que les écoles utilisaient ce modèle depuis environ deux ans et que dans l'ensemble, leurs expériences s'étaient avérées positives; parce que ce matériel était appuyé par des centres de services adéquats; bien qu'un peu plus coûteux que certaines des autres marques sur le marché, le fait que deux entreprises distinctes aient pu présenter une offre de contrat signifiait que la transaction comportait un élément de concurrence; parce que la haute direction du constructeur de l'ordinateur s'engageait à assurer la compatibilité ascendante des logiciels des nouveaux modèles de l'ordinateur Apple II; et parce qu'aucune autre marque d'ordinateur ne s'approchait de toutes ces caractéristiques.

Le ministère de l'Éducation de l'Alberta n'a pas exigé que les districts scolaires achètent une marque précise de micro-ordinateur. Le ministère leur a simplement dit que tous ses efforts d'évaluation des didacticiels seraient concentrés sur la marque Apple II+, mais que les administrateurs des écoles pouvaient choisir la marque d'ordinateur qu'ils désiraient. Tout compte fait, environ 60 % des ordinateurs de nos écoles portent la marque Apple II+/e.

Nous avons demandé des soumissions pour 1 000 ordinateurs Apple II+ et la société Bell and Howell a été le plus bas soumissionnaire. Nous avons commandé des ordinateurs EduMod pour ensuite les revendre aux districts scolaires de l'Alberta au même prix qu'avait payé le ministère de l'Éducation de l'Alberta. En moins d'un an, tous les ordinateurs étaient utilisés dans l'ensemble du réseau scolaire de l'Alberta.

Nous continuons d'étudier la décision que nous avons prise, mais, avant d'avoir pu compléter d'autres évaluations des didacticiels, il est peu probable que nous décidions de modifier notre politique.

E. Centre de documentation

Notre façon d'aborder la question de la qualité des didacticiels consiste à envisager la disponibilité actuelle des programmes, d'en évaluer la valeur technique et éducative et leur applicabilité aux programmes d'études de l'Alberta pour ensuite déterminer dans quels domaines les didacticiels devront être perfectionnés.

Le centre de documentation a commencé à fonctionner lorsque nous avons engagé un directeur à l'été 1982. Nous avons tout d'abord tenté de trouver des systèmes d'évaluation de didacticiels qui existaient déjà. Nous désirons remercier le groupe d'évaluation MicroSIFT du Northwest Regional Educational Laboratory de Portland (Oregon), pour les travaux entrepris dans ce domaine. En juillet 1982, nous avons invité son Directeur des évaluations à présenter une série d'ateliers à environ 40 enseignants pour les former en évaluation de didacticiels.

Au cours des quelques mois qui ont suivi, nos évaluateurs et le Directeur du centre de documentation ont convenu que le processus d'évaluation mis au point par MicroSIFT et modifié par le ministère de l'Éducation de la Colombie-Britannique ne fournissait pas le type d'information dont avaient besoin les enseignants et les directeurs des programmes d'études appelés à se prononcer sur l'achat de logiciels. C'est pourquoi un système unique d'évaluation a été mis au point, tout en conservant certains éléments du système MicroSIFT.

Après l'instauration du nouveau système d'évaluation, les enseignants qui avaient été formés au départ ont de nouveau été réunis pour être formés davantage au moyen de ce nouveau processus d'évaluation. Au cours de la dernière année, près de 1 000 progiciels ont été envisagés. Certains d'entre eux ne nous sont pas encore parvenus du distributeur; environ 100 titres sont en voie de parachèvement à tout moment; environ 50 % ont été rejetés, à l'étape de la sélection ou au cours d'une évaluation en bonne et due forme; et seulement environ 10 % sont devenus officiels à un point de vue ou l'autre.

Notre processus d'évaluation consiste à rechercher des didacticiels convenant à une matière désignée par la Direction des programmes d'études. Nous ne demandons que des logiciels compatibles avec l'ordinateur Apple II+/e. Nous demandons aux éditeurs ou aux distributeurs de nous faire parvenir un exemplaire d'analyse qui sert à nos évaluations. Nous les informons que, si leur produit reçoit une cote supérieure, il sera mis à la disposition des systèmes scolaires de l'Alberta par l'entremise de notre Direction des manuels scolaires. Jusqu'à ce jour, pratiquement tous les distributeurs ont volontairement accédé à notre demande. Pour de plus amples renseignements concernant le processus d'évaluation,

concernant le processus d'évaluation, veuillez consulter l'article de Dave Wighton intitulé "Alberta Education's Clearinghouse : Functions and Findings".

F. Services internes

Également au cours de l'été 1982, nous avons engagé un Directeur des services internes. Il a été chargé de coordonner la planification, l'élaboration et la prestation de colloques internes s'adressant aux systèmes scolaires demandant de recevoir ce service. Au cours des premières étapes de ce projet, la plupart des écoles n'étaient pas dotées de leurs propres ordinateurs; c'est pourquoi, après une entente conclue avec la Direction des manuels scolaires, nous avons loué 40 EduMods de Bell and Howell dont nous nous sommes servis au cours des ateliers internes présentés dans les écoles.

Le Directeur des services internes coordonne toutes ces activités. Nous avons formulé diverses politiques pour rendre ces micro-ordinateurs démonstrateurs le plus accessibles possible au plus grand nombre d'écoles possible. Ils sont expédiés aux quatre coins de la province en utilisant à peu près tous les moyens de transport.

Au cours de la première année scolaire, bon nombre d'ateliers s'adressaient aux enseignants et aux administrateurs qui n'étaient pas familiers avec les micro-ordinateurs. Ces colloques débutaient ordinairement par un cours, d'une durée d'une demi-journée, sur la nature et le fonctionnement d'un ordinateur. Toutefois, des applications précises, comme l'évaluation des didacticiels, la disponibilité des logiciels, des applications administratives, la gestion de réseaux et les progrès en technologie de pointe, constituent des sujets qui feront l'objet de colloques cet automne. Nous sommes portés à croire que les enseignants que l'informatique a commencé à intéresser désirent poursuivre leur formation initiale.

Même si la nature de ces colloques connaît des changements, de nombreux enseignants ne se sont pas encore familiarisés avec les applications des ordinateurs dans leur domaine. L'été dernier, grâce à la collaboration du district scolaire de Jasper et d'ACCESS Alberta, nous avons financé et présenté, à Jasper (Alberta), des ateliers d'une durée d'une semaine. Les enseignants pouvaient amener leurs enfants à l'atelier d'introduction à l'informatique qui y était présenté. Ces ateliers ont été très courus malgré le peu de publicité les entourant.

G. Groupe de travail sur les ordinateurs dans les écoles

L'intention de former un groupe de travail ministériel a été annoncée en même temps que le projet de technologie informatique. La première réunion du groupe de travail de treize membres a eu lieu en juillet 1982 et il a remis son rapport un an plus tard. Les membres du groupe de travail provenaient de tous les groupes que l'éducation intéressait en Alberta, comme l'Alberta Teachers' Association, l'Alberta School Trustees' Association, le ministère de l'Éducation de l'Alberta, Alberta Advanced Education, le Curriculum Policies Committee, la Conference of Alberta School Superintendents, des représentants des établissements d'enseignement postsecondaire (universités, collèges et instituts techniques), deux membres à déterminer, l'industrie du traitement des données et la Home and School Association.

Pendant l'année, le groupe de travail s'est réuni environ 15 fois; ses membres ont visité des écoles et des entités apparentées en Alberta, au Minnesota, au Texas et en Californie et se sont entretenus de questions connexes à l'informatique éducative avec le ministre de l'Éducation et avec divers experts invités à assister à certaines des réunions. Une enquête a porté sur les écoles de l'Alberta pour déterminer le nombre d'ordinateurs que celles-ci utilisaient. En outre, un certain nombre de sessions de rédaction ont servi à préparer la version finale du rapport.

Le groupe de travail a fait un certain nombre de recommandations au ministre. Ces recommandations se divisent en un certain nombre de catégories : les étudiants et les programmes d'études, la formation des enseignants, les didacticiels, les matériels, la planification, l'organisation et le financement.

Pour ce qui est de la catégorie des étudiants et des programmes d'études, il a recommandé que d'ici 1985, tous les étudiants de l'Alberta devraient avoir régulièrement accès à une machine à enseigner l'informatique. De plus, on devrait entreprendre d'analyser le programme d'études pour y introduire des éléments liés à la technologie, pour adapter la séquence, la structure et la nature de ce programme à l'évolution des étudiants et pour favoriser un apprentissage personnalisé et autonome.

Il a formulé des recommandations concernant les services au préalable, les services internes, la formation des diplômés et l'éducation permanente des enseignants. Par exemple, le groupe de travail estimait que d'ici 1986, tous les étudiants sortant des facultés de pédagogie de l'Alberta devraient avoir suivi avec succès un cours d'information sur l'informatique. Quant aux enseignants immigrant en Alberta, le groupe de travail recommande qu'avant leur accréditation, ils devraient avoir suivi avec succès un cours standard de 40 heures sur l'informatique. En

outre, les facultés de pédagogie des universités de l'Alberta devraient offrir des spécialisations mineures et majeures en informatique éducative, ainsi que des programmes postuniversitaires.

Il a également recommandé au ministère de l'Éducation de l'Alberta d'offrir des avantages financiers aux enseignants exerçant leur métier pour leur permettre de suivre des cours postuniversitaires en informatique éducative.

Un programme interne sera mis au point et financé par le ministère de l'Éducation de l'Alberta, les autorités locales et les enseignants pour que chaque enseignant exerçant son métier en Alberta et chaque administrateur scolaire de l'Alberta aient la possibilité d'acquérir des notions de base en informatique éducative. Ce programme devrait être mis en application avant la fin de l'année scolaire 1983-1984.

Pour ce qui est des didacticiels, le gouvernement a été félicité pour ses travaux amorcés grâce au centre de documentation. Le groupe de travail était d'avis que ces travaux devraient s'intensifier. Il devrait également poursuivre ses efforts en vue de faire abaisser les prix des didacticiels. Quant à l'industrie du développement des logiciels, le gouvernement devrait en encourager l'expansion au moyen d'incitants financiers, d'une aide au financement et du partage de la recherche. Une série de recommandations concomitantes visait à favoriser une refonte de la loi sur des droits d'auteur, l'aide à la commercialisation, une participation au développement de didacticiels destinés à des fins spéciales et ainsi de suite.

Pour ce qui est des normes relatives au matériel, le groupe de travail a fait savoir que le ministère de l'Éducation de l'Alberta devrait les réviser chaque année et négocier des contrats avec les constructeurs qui se conforment aux critères fixés pour le matériel. Les autorités scolaires devraient acheter leurs ordinateurs de vendeurs locaux pour appuyer le monde des affaires et pour obtenir un meilleur service.

Pour ce qui est des normes scolaires, le groupe de travail recommande que chaque groupe de huit étudiants d'une école devrait avoir à sa disposition un poste d'apprentissage de l'informatique. Pour ce qui est de l'enseignement assisté par ordinateur et de la formation commerciale, chaque groupe de 8 classes des classes moyennes et avancées du niveau secondaire devrait avoir à sa disposition un laboratoire d'informatique.

Le ministère de l'Éducation de l'Alberta devrait favoriser la création de réseaux et créer une banque centrale de données pour stimuler et appuyer ces réseaux. Ces réseaux devraient être

normalisés le plus tôt possible pour permettre à l'ensemble des systèmes scolaires de la province de communiquer entre eux et avec les bases centrales de données.

Il a été recommandé au ministère de l'Éducation de l'Alberta de favoriser le développement des périphériques destinés aux étudiants handicapés.

Cinq recommandations ont été formulées relativement à la planification de l'avenir. Par exemple, le ministère de l'Éducation de l'Alberta devrait être un inspirateur audacieux et décidé de l'informatqiue éducative. Il devrait se doter, dans ce domaine, d'un plan provincial stratégique exhaustif et le réviser chaque année. Alberta Advanced Education devrait se doter d'un plan de mise en oeuvre des recommandations ayant trait aux services préalables et aux programmes de formation postuniversitaire des enseignants. Ces plans devraient être élaborés de concert avec les établissements postsecondaires et devraient être amorcés le plus tôt possible.

Il a également été recommandé à chaque autorité scolaire de l'Alberta de se doter d'un plan pluriannuel en informatique éducative et de le réviser et de le mettre à jour au moins une fois l'an. Une personne devrait être chargée de coordonner le développement et la mise en oeuvre du plan d'informatique éducative de chaque système scolaire.

Un certain nombre de recommandations, comme celle de la création d'un Fonds du patrimoine pour l'informatique éducative en Alberta, portaient sur le financement de ces recommandations. À ce sujet, une des recommandations les plus intéressantes stipulait de créer des écoles expérimentales en technologie de pointe que financeraient conjointement le ministère de l'Éducation de l'Alberta et les autorités scolaires participantes.

Finalement, certaines recommandations s'adressant au ministère de l'Éducation de l'Alberta enjoignaient celui-ci d'adopter certaines mesures organisationnelles. Par exemple, le projet de technologie informatique devrait devenir une Direction permanente du gouvernement. D'autres recommandations avaient trait au parrainage d'une conférence annuelle au cours de laquelle seraient étudiés les problèmes et l'orientation de l'informatique éducative, ainsi qu'à la mise sur pied de comités consultatifs pour améliorer et officialiser les échanges entre tous les secteurs du monde de l'enseignement.

H. Activités connexes

Tel qu'il a été mentionné dans l'introduction, les membres du personnel du projet de technologie informatique ont été actifs dans un certain nombre de domaines connexes à l'informatique dans l'enseignement.

Au cours des deux dernières années, un certain nombre de ministères provinciaux de l'éducation ont uni leurs efforts pour financer une étude portant sur le catalogage et l'indexation des diverses notions ayant cours sur le développement des logiciels. Cette étude, effectuée par JEM Research de Victoria (Colombie-Britannique), donnait à entendre qu'un certain nombre de politiques devraient être mises en oeuvre pour normaliser les systèmes de catalogage. Cette normalisation rendrait relativement facile de transférer, le moment venu, un fichier de données imprimées à un fichier électronique. Le Conseil des ministres de l'éducation du Canada étudie actuellement la question.

Nous avons fait allusion au fait que la recherche et des études d'évaluation font partie du mandat du projet de technologie informatique. Une des études qui ont été financées dans le cadre de ce projet consistait à chercher des didacticiels spéciaux. Cette étude visait à venir en aide aux fonctionnaires du ministère de l'Éducation de l'Alberta qui doivent savoir où se trouvent ces didacticiels et connaître les associations et les particuliers qui oeuvrent dans ce domaine. On peut se procurer cette étude auprès de la Direction des services de planification du ministère de l'Éducation de l'Alberta, Edmonton (Special Education Courseware, par John Willson, de Decision Support Systems, Edmonton):.

I. Résumé et conclusions

Le rapport du groupe de travail a suscité des réactions très positives. De nombreuses autorités scolaires de l'Alberta ont déjà préparé leurs propres plans d'informatique éducative. Un grand nombre d'enseignants ont assisté à des ateliers internes et à des colloques, ont suivi des cours donnant droit à des crédits et se familiarisent avec de meilleures façons d'utiliser l'ordinateur dans leurs programmes d'enseignement.

Parce qu'un processus d'évaluation de bonne qualité des didacticiels existe et est disponible, il est certain qu'on trouvera les meilleurs didacticiels qui existent et que l'information sera transmise aux enseignants. Les objectifs que nous nous étions fixés en 1981 étaient donc passablement bien fondés.

Toutefois, il reste encore énormément de travail à faire. Par exemple, bien qu'un pourcentage de plus en plus important des progiciels que nous trouvons soient d'excellente qualité, il n'en existe pas assez. Les didacticiels répondant à des besoins spéciaux sont rares et leur production est très coûteuse. Pour que tous les étudiants puissent avoir accès à un terminal au cours des quelques années à venir, il faudra bientôt investir des sommes considérables. Finalement, pour que les enseignants puissent utiliser avec efficience et efficacité le matériel didactique et le matériel, il faudra qu'ils acquièrent et perfectionnent les techniques éducatives qui s'imposent. Cela nécessitera des recherches approfondies et de nombreux colloques et ateliers internes.

Je terminerai par une citation du rapport du groupe de travail:[1]

Notre étude de l'informatique éducative était animée par une préoccupation constante pour nos enfants et leur avenir. Dans toutes nos recommandations, nous avons tenu compte de notre responsabilité commune de préparer les enfants de l'Alberta à un avenir qui différera de façon significative de la vie actuelle. Une partie importante du bien-être des générations à venir et de la prospérité de notre province dépend de cette préparation.

Nous sommes à la veille d'assister à des changements techniques, économiques et éducatifs d'une ampleur encore jamais vue. L'important, ce n'est pas si nous avons les moyens de faire les efforts et d'investir les sommes que nécessite l'introduction des ordinateurs dans les écoles. Au contraire, l'important, c'est de savoir si nous avons les moyens de NE PAS le faire.

---

[1] Computers in Schools, rapport du groupe de travail du Ministre sur les ordinateurs dans les écoles, Edmonton, ministère de l'Éducation de l'Alberta, juillet 1983, p. 3.

Annexe 4

MEMBRES DU COMITÉ

ASSOCIATE COMMITTEE ON INSTRUCTIONAL TECHNOLOGY
COMITÉ ASSOCIÉ DE TECHNOLOGIE PÉDAGOGIQUE

Mai 1984

Members - Membres

M. F.P. Urbanski (président)
Vice-président
Systèmes d'information de gestion
Téléglobe Canada
680 ouest, rue Sherbrooke
Montréal (Québec)
H3A 2S4

M. A. Benjamin
Online People Inc.
105-265, boul. Yorkland
Willowdale (Ontario)
M2J 1S3

M. J.W. Brahan
Division du génie électrique
Conseil national de recherches du Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0R8

M. W.C. Brown
18, promenade Davidson
Ottawa (Ontario)
K1J 6L8

Lt-Col. B. Castledine
QG de la Défense nationale, DIT-3
Ottawa (Ontario)

M. T.W. Hobbs
General Cybernetics Corporation
#109, 15261, avenue Russell
White Rock (Colombie-Britannique)
V4B 2P7

M. T.H. Lee
Commission d'énergie électrique du Nouveau-Brunswick
Case postale 2000
Fredericton (Nouveau-Brunswick)
E3B 4X1

M. M. Cioni
NABU Manufacturing Corp.
485, chemin Richmond
Ottawa (Ontario)
K2A 3Z2

M. W.H. Cumberland
Human Resource Development
1407, chemin Crescent
Mississauga (Ontario)
L5H 1P5

M. L. Dubuc
Direction générale des moyens d'enseignement
Ministère de l'Éducation
600, rue Fullum, 3e étage
Montréal (Québec)
H2K 4L1

M. Frédéric Ellie
Conseiller
Hydro-Québec
1170, rue Carleton
St-Bruno (Québec)
J3V 3C7

M. W.D. Godfrey
Softwords Division
Press Procépic
235-560, rue Johnson
Victoria (Colombie-Britannique)
V8W 3C6

M. N.K. Patterson
Directeur
Centre de recherche en logiciel
Honeywell Limitée
515, chemin Consumers
Willowdale (Ontario)
M2J 4G8

M. D.A. McCaig
Ministère de l'Éducation
Province du Manitoba
1181, avenue Portage, bureau 307
Winnipeg (Manitoba)
R3G 0T3

M. R.S. McLean
Institut d'études pédagogiques
de l'Ontario
252 ouest, rue Bloor
Toronto (Ontario)
M5S 1V6

Dr C. Michalski
School of Medicine
Memorial University of
Newfoundland
Saint-Jean (Terre-Neuve)
A1C 5S7

Prof. P.D. Mitchell
Université Concordia
1455 ouest, boul. de Maisonneuve
Montréal (Québec)
H3G 1M8

M. G. Neal (secrétaire)
Division du génie électrique
Conseil national de recherches
du Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0R8

Mme Dorothy Phillips
Groupe de recherche en
comportement
Ministère des Communications
300, rue Slater
Ottawa (Ontario)
K1A 0C8

M. T. Rich
Director of Education Services
Department of Education
Case postale 2000
Charlottetown (I.-P.-É.)
C1A 7N8

M. E.W. Romaniuk
Associate Chairman
Department of Education
Psychology
6-102 Education Centre North
University of Alberta
Edmonton (Alberta)
T6G 2G5

M. H. Stolovitch
Professeur
Section de technologie
éducationnelle
Faculté des sciences de
l'éducation
Université de Montréal
Montréal (Québec)
H3C 3T3

COMITÉ ASSOCIÉ DE TECHNOLOGIE PÉDAGOGIQUE
SOUS-COMITÉ SUR LES APPLICATIONS INDUSTRIELLES DE L'ENSEIGNEMENT ASSISTÉ PAR ORDINATEUR

Mai 1984

M. F.P. Urbanski (président)
Vice-président
Systèmes d'information de gestion
Téléglobe Canada
680 ouest, rue Sherbrooke
Montréal (Québec) H3A 2S4

Mr. K. Singer (secrétaire)
Directeur
Services de bureautique
Téléglobe Canada
680 ouest, rue Sherbrooke
Montréal (Québec) H3A 2S4

M. Philip M. Aziz
Chef de l'informatique
ALCAN Aluminium Limitée
1188 ouest, rue Sherbrooke
Montréal (Québec) H3A 3G2

M. A. Benjamin
Online People Inc.
105-265, boul. Yorkland
Willowdale (Ontario) M2J 1S3

M. J.W. Brahan
Division du génie électrique
Conseil national de recherches du Canada
Ottawa (Ontario) K1A 0R8
K1A 0R8

M. S. Douglas
Directeur de la formation - Exploitation et gestion
Banque de Montréal
Wellington Square
26 est, rue Wellington
Toronto (Ontario) M5E 1S2

M. E.J. Schuster
Directeur des programmes de formation
Banque Royale du Canada
1, Place Ville Marie
Case postale 6001
Montréal (Québec) H3C 3A9

M. Frédéric Elie
Conseiller
Hydro-Québec
1170, rue Carleton
St-Bruno (Québec) J3V 3C7

M. W.D. Godfrey
Softwords Division
Press Porcépic
235-560, rue Johnson
Victoria (Colombie-Britannique)
V8W 3C6

Mme Nancy Madge
Kanata High Tech Training Association
4019, avenue Carling
Bureau 302
Kanata (Ontario) K2K 2A3

M. John J. Nassr
Président
ICAM Technologies Corporation
1900, boul. des Sources
Pointe-Claire (Québec) H9R 4Z3

M. Cliff Read
Agent principal - Développement de l'organisation
Canadien National
Case postale 8100
Montréal (Québec) H3C 3N4

M. Paul Robinson
Directeur de la formation
Pétroles ESSO Canada
55 ouest, avenue St.Claire
Toronto (Ontario) M5W 2J8

M. H. Stolovitch
Professeur
Section de technologie éducationnelle
Faculté des sciences de l'éducation
Université de Montréal
Montréal (Québec) H3C 3T3

COMITÉ ASSOCIÉ DE TECHNOLOGIE PÉDAGOGIQUE
SOUS-COMITÉ SUR LE DÉVELOPPEMENT D'UNE
INDUSTRIE CANADIENNE DU DIDACTICIEL

Mai 1984

Dr C. Michalski (co-président)
School of Medicine
Memorial University of
Newfoundland
Saint-Jean (Terre-Neuve)
A1C 5S7

M. M. Cioni (co-président)
Nabu Manufacturing Corp.
485, chemin Richmond
Ottawa (Ontario)
K2A 3Z2

M. A. Benjamin
Online People Inc.
105-265, boul. Yorkland
Willowdale (Ontario)
M2J 1S3

M. G.M. Boyd
Université Concordia
Education H549
1455 ouest, boul. de Maisonneuve
Montréal (Québec)
H3G 1M8

M. E.O.G. Davies
Compris Inc.
500, Foxview Place
Ottawa (Ontario)
K1K 4C4

M. Frédéric Elie
Conseiller
Hydro-Québec
1170, rue Carleton
St-Bruno (Québec)
J3V 3C7

M. T.H. Lee
Commission d'énergie électrique
du Nouveau-Brunswick
Case postale 2000
Fredericton (Nouveau-Brunswick)
E3B 4X1

Prof. P.D. Mitchell
Université Concordia
1455 ouest, boul. de Maisonneuve
Montréal (Québec)
H3G 1M8

Mme Dorothy Phillips
Groupe de recherche en
comportement
Ministère des Communications
300, rue Slater
Ottawa (Ontario)
K1A 0C8

Dr. L. Sandals
Head, Department of Educational
Psychology
Faculty of Education
University of Manitoba
Winnipeg (Manitoba)
R3T 2N2